МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень
(рівень вищої освіти)

на тему: **Обґрунтування методів підвищення енергоефективних заходів на прикладі дошкільного навчального закладу м. Запоріжжя**

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1923-пцб-2
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)
освітньої програми промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)
Процько М.Г.
(призвище та ініціали)

Керівник проф., д.е.н. Анін В.І.
(посада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціали)

Рецензент доц., к.т.н. Мішук К.М.
осада, вчене звання, науковий ступень, призвище та ініціал

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра **Промислового та цивільного будівництва**

Рівень вищої освіти **другий магістрський рівень**
(другий (магістерський) рівень)

Спеціальність **192 "Будівництво та цивільна інженерія"**
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма **"Промислове і цивільне будівництво"**
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
"____" _____20___ року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЄКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Процько Максим Гурійович
(прізвище, ім`я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Обґрунтування методів підвищення енергоефективних заходів на прикладі дошкільного навчального закладу м. Запоріжжя

керівник роботи Анін В.І., професор кафедри ПЦБ, д.е.н.
(прізвище, ім`я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від "_30_" _09__2024 року №_1486 - с

2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані кваліфікаційної роботи магістра основні методи теплоізоляції будинків, основні властивості ізоляційних матеріалів, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, призначення і особливі вимоги до експлуатації громадських будівель, енергетичне обстеження дошкільного навчального закладу № 151 м. Запоріжжя організаційно-економічне обґрунтування енергоефективності будівлі охорона праці та екологія

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов`язкових креслень) підтримка терміну експлуатації громадських будівель, енергетичне обстеження дошкільного навчального закладу № 151 м. Запоріжжя організаційно-економічне обґрунтування енергоефективності будівлі

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 2	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 3	Анін В.І., д.е.н., проф.		
Розділ 4	Анін В.І., д.е.н., проф.		

7. Дата видачі завдання 02 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфкаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Нормативно-технічна база щодо будівництва та	10.09.2024	
	реконструкції закладів дошкільної освіти		
2.	Енергетичне обстеження дошкільного навчального		
	закладу № 151 м. Запоріжжя	25.10.2024	
3.	Організаційно-економічне обгрунтування		
	енергоефективності будівлі	10.11.2024	
4.	Охорона праці та техніка безпеки при виконанні	20.11.2024	
	енергоефективних заходів		
5.	Оформлення та підготовка до захисту	30.11.2024	

Студент _____ (підпис) Процько М.Г. (прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проєкту _____ (підпис) Анін В.І. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено _____ (підпис) Данкевич Н.О. (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Процько М.Г. Обґрунтування методів підвищення енергоефективних заходів на прикладі дошкільного навчального закладу м. Запоріжжя

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.І. Анін. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2024.

Проаналізовано нормативно-технічну база та нормативно-технічні вимоги щодо реконструкції (термомодернізації) будівель дитячих садків. Проаналізовано умови та обмеження до впровадження проєктних рішень при реконструкції будівель дитячих садочків. Виконано енергетичне обстеження (яслі-садок) № 151 відділу освіти Дніпровського району м. Запоріжжя, розташованого за адресою: м. Запоріжжя, Дружній проїзд, 19, економічно обґрунтуванні заходи підвищення енергоефективності та визначені основні параметри які впливають на енергетичні показники будинку.

Ключові слова: енергоефективність, термомодернізація, термореновація, енергозбереження, ізоляція, техніко-економічне обґрунтування.

ABSTRACT

Protsko M. G. Justification of the Methods of Increasing Energy-Efficient Measures (Using a Preschool Educational Institution in Zaporizhzhia as an Example).

Qualifying final work for obtaining a higher education master's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor V.I. Anin. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2024.

The regulatory and technical base and regulatory and technical requirements for the reconstruction (thermal modernization) of kindergarten buildings will be analyzed. The conditions and limitations to the implementation of project solutions during the reconstruction of kindergarten buildings are analyzed. An energy survey (nursery-kindergarten) No. 151 of the Education Department of the Dniprovsky District of Zaporozhye, located at the address: Zaporozhye, Druzhniy Proyezd, 19, has been economically justified energy efficiency measures and certain basic parameters that affect the energy indicators at home.

Keywords: energy efficiency, thermomodernization, thermorenovation, energy saving, insulation, technical and economic justification.

ЗМІСТ

стр

ВСТУП..... 6

1 НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА БАЗА ЩОДО БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ……. 9

1.1 Нормативно-технічні вимоги до проєктів нового будівництва дитячих садків……. 9

1.2 Нормативно-технічні вимоги до проєктів реконструкції (термомодернізації) будівель дитячих садків…….. 20

1.3 Умови та обмеження до впровадження проєктних рішень при новому будівництві та реконструкції будівель дитячих садочків……. 22

1.4 Оцінка технічного стану будівлі…… 25

2. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ № 151 М. ЗАПОРІЖЖЯ…….. 40

2.1 Загальна характеристика об'єкту енергетичного обстеження… 40

2.2. Енергопостачання об'єкту енергетичного обстеження…….. 42

2.3 Стан обліку споживання та нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів ……... 43

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ……... 45

3.1 Резерви економії і джерела нераціонального використання паливно-енергетичних ресурсів…… 45

3.2 Заходи по терморенованії будівлі……. 50

3.3 Заходи з підвищення енергоефективності будівель дитячих садків при виконанні проєктів реконструкції (термомодернізації)…… 70

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ…… 71

4.1 Організація безпечних умов праці при виконанні теплоізоляційних робіт…….. 71

4.2 Заходи безпеки при експлуатації приладів обліку……. 73

ВИСНОВКИ…….. 77

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…… 78

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Глобальна економічна криза змушує світ принципово інакше подивитись практично на всі проблеми XXI століття і, перш за все, на проблеми енергетичної галузі та будівництва. Сьогодні стало очевидним, що «можливості пристосування» до ситуації майже вичерпані, а необхідний технологічний прорив можуть забезпечити лише нові знання, нові технології і нові матеріали.

З 1994 року в Україні чинні будівельні норми, що регламентують застосування в новобудовах та при реконструкції старих будинків стін, перекриття і вікон, теплозахисні характеристики яких наближені до європейських вимог.

Положення будівельних нормативних документів щодо теплових характеристик будівлі мають використовуватися під час проєктування, будівництва, реконструкції й капітального ремонту (термомодернізації), складання енергетичного паспорта, визначення витрат паливно-енергетичних ресурсів для опалення будинків розрахунково-аналітичним методом, проведення енергетичного обстеження будівель тощо

Громадський процес створення матеріальних благ, призначених для задоволення різноманітних потреб людей, пов'язаний з необхідністю проектування, конструювання, виготовлення і експлуатації безлічі технічних об'єктів, споруд, систем, пристроїв і так далі, що є штучними матеріальними комплексами. Особливість цих комплексів не лише полягає в тому, що вони виникають завдяки людині, але і одночасно, прямо або побічно впливають на нього. Ця дія може проявлятися у вигляді погіршення екологічної обстановки внаслідок викиду в атмосферу продуктів згорання і хімічних речовин, виникнення шумових навантажень, вібрацій, електромагнітних і радіаційних випромінювань, зміни мікроклімату і геологічної структури землі.

Помилки, допущені при проектуванні і конструюванні, важко, а іноді і неможливо виправити в процесі експлуатації без істотних капітальних вкладень. Вони можуть привести до нераціональної витрати сировини, матеріалів і енергоресурсів, значного народно-господарського збитку, аварій, катастроф і іншим негативні наслідкам.

У зв'язку з цим, існує морально-етичний аспект інженерно-технічної діяльності, що полягає у відповідальності розробників перед суспільством не лише за якість проведення проектно-конструкторських робіт, але і за правильно обґрунтування громадської потреби в спорудженні того або іншого технологічного об'єкту з урахуванням його техніко-економічних характеристик, витрати енергоресурсів, впливи на довкілля і так далі

Впровадження енергозберігаючих технологій вимагає проведення аудиту на кожному конкретному підприємстві з метою отримання кількісних і якісних характеристик за результатами енергоспоживання, складання енергетичних балансів, розрахунок питомих норм витрати енергоресурсів і що є найголовнішим - складання плану заходів по енергозбереженню.

Мета роботи - є дослідження методів підвищення енергоефективності будівелі.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати нормативно-технічну база щодо будівництва та реконструкції та нормативно-технічні вимоги до проєктів реконструкції (термомодернізації) будівель дитячих садків;
- проаналізувати умови та обмеження до впровадження проєктних рішень при новому будівництві та реконструкції будівель дитячих садочків;
- виконати енергетичне обстеження дошкільного навчального закладу (яслі-садок) № 151 відділу освіти Дніпровського району м. Запоріжжя, розташованим за адресою: м. Запоріжжя, Дружній проїзд, 19;

- виконати організаційно-економічне обґрунтування обстеження даного об'єкту;
- проаналізувати та обґрунтувати методи підвищення енергоефективності об’єкту обстеження;
- розробити заходи з охорони праці та техніці безпеки при виконанні будівельних робіт та експлуатації об’єкту реконструкції;
- розробити рекомендації щодо підвищення енергетичної ефективності та екологічної безпеки будівель закладів дошкільної освіти.

Об'єкт дослідження: є процеси пов’язанні з енергоефективністю будівелі .

Предмет дослідження: є методи і моделі термомодернізації та терморевноваціїї будівель.

Методами дослідження послужили: бібліографічний пошук, системно-структурний аналіз, виробничі спостереження, порівняльний аналіз, визначення основних техніко-економічних показників.

Наукова новизна: інтегрований підхід до аналізу та обґрунтування необхідності застосування енергоефективних заходів при термомодернізації дошкільного закладу, які отримали подальший розвиток визначення методів для оцінки теплотехнічним властивостям енергоефективних матеріалів і вивчені чинники що впливають на них.

Практична цінність: полягає в оцінці існуючої ситуації енергозбереження в Україні і обґрунтуванні необхідності застосування енергоефективних заходів. Приведена техніко-економічна оцінка дозволяє оцінити у вартісному відношенні переваги ведення робіт з енергоефективних захисних конструкції.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з введення, чотирьох розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 86 сторінок тексту, у тому числі 9 рисунків, 9 таблиць. Список використаних джерел містить 28 найменувань.

1 НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНА БАЗА ЩОДО БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАКЛАДІВ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

1.1 Нормативно-технічні вимоги до проєктів нового будівництва дитячих садків

Заклад дошкільної освіти – навчальний заклад, що забезпечує реалізацію права дитини на здобуття дошкільної освіти, її фізичний, розумовий і духовний розвиток, соціальну адаптацію та готовність продовжувати освіту відповідно до Закону України «Про дошкільну освіту».

Рішення, які застосовуються при проєктуванні, будівництві, реконструкції, капітальному ремонті енергоефективних будівель закладів дошкільної освіти, повинні прийматися з урахуванням чинного законодавства України, що встановлює правові, економічні, суспільні, організаційні та регуляторні засади (таблиця 1.1), вимог наявних державних будівельних норм та стандартів (таблиця 1.2), інших нормативно-правових актів та нормативних документів, а також повинні наслідувати найкращі практики енергоефективного будівництва (як на теренах України, так і за кордоном)[17].





Рисунок 1.1 – Сучасні енергоефективні проєкти дитячих садочків

Після завершення будівельних робіт з підвищення енергетичної ефективності будівлі закладу дошкільної освіти необхідно виконати встановлену законодавством процедуру прийняття будівлі в експлуатацію. Подальша експлуатація будівлі в період після реалізації проекту передбачає моніторинг споживання енергоресурсів з метою оцінки результативності проекту та впровадження заходів з експлуатації енергетичного обладнання та конструктивних елементів будинку. Слід зауважити, що при неправильній експлуатації будівлі може бути втрачено ефект проектних рішень. Тому для громадських будівель найбільш ефективним є впровадження системи енергетичного менеджменту будівлі. Метою впровадження та функціонування систем енергетичного менеджменту будівель є:

1. Здійснення моніторингу та аналізу споживання енергетичних ресурсів та комунальних послуг (енергомоніторинг).

2. Розрахунок базового рівня споживання енергетичних ресурсів та комунальних послуг

3. Підготовка пропозицій та планів щодо впровадження подальших енергоефективних заходів.

4. Розповсюдження інформаційних матеріалів та навчальних програм для працівників та відвідувачів бюджетних будівель, спрямованих на формування відповідального та ощадного ставлення до споживання енергетичних ресурсів та комунальних послуг; визначення посадової особи, відповідальної за функціонування системи енергетичного менеджменту будівлі.

Керівник уповноваженого підрозділу, відповідальний за впровадження та функціонування енергоменеджменту (уповноважена особа) підзвітний і підконтрольний керівнику відповідного державного органу або органу місцевого самоврядування.

Сертифікація відповідності систем енергетичного менеджменту бюджетних будівель є добровільною. Фінансування впровадження та функціонування систем енергетичного менеджменту бюджетних будівель

здійснюється за рахунок коштів Державного бюджету України та коштів отриманих як гранти або залучених в інший спосіб з будь-яких інших джерел, не заборонених законодавством

Таблиця 1.1. Основні законодавчі акти щодо проєктування нових і проведення реконструкції існуючих будівель закладів дошкільної освіти [17]

№ з/п	Основні засади законодавства	Законодавчий акт
1	Щодо функціонування і розвитку системи дошкільної освіти	•Закон України «Про освіту» • Закон України «Про дошкільну освіту» • Постанова КМУ від 12.03.2003 року «Про затвердження Положення про дошкільний навчальний заклад
2	Щодо містобудівної та архітектурної діяльності, нормування у будівництві та відповідальності за правопорушення у сфері містобудівної діяльност	• Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» • Закон України «Про архітектурну діяльність» • Закон України «Про будівельні норми» • Закон України «Про відповідальність за правопорушення у сфері містобудівної діяльності»
3	Щодо відносин та діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель	• Директива 2012/27/ЄС про енергоефективність • Директива 2010/31/ЄС про енергоефективність у будівлях • Закон України «Про енергетичну ефективність» • Закон України «Про енергетичну ефективність будівель»*
4	Щодо здійснення закупівлі товарів, робіт і послуг	• Закон України «Про публічні закупівлі» • Закон України «Про запровадження нових інвестиційних можливостей, гарантування прав та законних інтересів суб’єктів підприємницької діяльності для проведення масштабної енергомодернізації» • Закон України «Про енергетичну ефективність»

Таблиця 1.2. Основні державні вимоги, виконання яких необхідне при проєктуванні нових і реконструкції існуючих будівель закладів дошкільної освіти[17]

№ з/п	Сфера застосування вимог та рекомендацій, що регламентуються нормативною документацією	Основні Державні будівельні норми та стандарти України
1	2	3
1	Розміщення будівель закладів дошкільної освіти на окремих земельних ділянках відповідно до планування та забудови територій населеного пункту	ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій» • ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів»
2	Проєктування нових і реконструкція існуючих будівель закладів дошкільної освіти різних типів (функціонуючих автономно та як структурні підрозділи інших закладів освіти), а також приміщень для груп короткотривалого перебування дітей, що входять до складу будівель іншого призначення	ДБН В.2.2-4:2018 зі Зміною 1 «Будинки та споруди. Заклади дошкільної освіти»
3	Проєктування основ і фундаментів, вибір типу та/ чи конструкції фундаментів, способу підготовки основ (за потреби)	• ДБН В.2.1-10-2018 «Основи та фундаменти споруд. Основні положення проєктування» • ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України
4	Розроблення конструктивних рішень будівель, що зводяться у звичайних умовах будівництва	• ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва» • ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження і впливи. Норми проектування» • ДБН В.1.2-7:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека» • ДБН В.1.2-8:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров’я та захист довкілля» • ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об’єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» • ДБН В.2.1-10:2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення» • ДБН В.2.6-98:2009 «Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення» • ДБН В.2.6-161:2017 «Дерев’яні конструкції. Основні положення» • ДБН В.2.6-162:2010 «Кам’яні та армокам’яні конструкції. Основні

продовження таблиці1.2

1	2	3
		положення» • ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування» • ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» • ДСТУ Б В.1.2-3:2006 «Прогини і переміщення. Вимоги проектування» • ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія» • ДСТУ-Н Б В.1.2-13:2008 «Основи проектування конструкцій» • ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 «Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд»
5	Розроблення конструктивних рішень будівель, що зводяться в особливих умовах будівництва (просідаючі ґрунти, підроблювані території, сейсмічні райони)	ДБН В.1.1-24:2009 «Захист від небезпечних геологічних процесів. Основні положення проектування» • ДБН В.1.1-45:2017 «Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення» • ДБН В.1.1-46:2017 «Інженерний захист територій, будинків і споруд від зсувів і обвалів. Основні положення» • ДБН В.1.1-12:2014 «Будівництво в сейсмічних районах України»
6	Розроблення конструктивної системи будівель з метою забезпечити надійну експлуатацію, в тому числі її загальну стійкість при аварійних ненормованих локальних руйнівних навантаженнях на окремі несучі конструкції, як мінімум на час, необхідний для евакуації людей	• ДБН В.1.2-6 – 2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Механічний опір та стійкість»
7	Розроблення шляхів евакуації (коридори, сходові клітки та інші шляхи) з урахуванням вимог пожежної безпеки)	• ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об’єктів будівництва» • ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення»
8	Врахування потреб маломобільних груп населення під час проєктування, будівництва нових та реконструкції, реставрації, капітальному ремонті та технічному переоснащенні існуючих будівель є обов’язковим	• ДБН В.2.2-40:2018 «Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення»
9	Проєктування конструкцій зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією будівель для нового будівництва та конструкцій фасадної теплоізоляції при реконструкції та капітальному ремонті (термічної модернізації)	• ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проєктування» • ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»

продовження таблиці 1.2

1	2	3
10	Проєктування покриття залежно від обраного об'ємно-планувального вирішення будівлі, в тому числі вибір конструктивного складу покриттів і покрівель, рішення щодо вентиляції горищних або суміщених дахів, організації водовідведення та розміщення на покрівлях обладнання слід виконувати відповідно до вимог	• ДБН В.2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд» • ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
11	Визначення класу енергоефективності та забезпечення відповідності технічних показників огороджувальних конструкції об'єкта будівництва нормативним значенням.	• ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
12	Розробка розділу «Енергоефективність» в складі проєктної документації (склад, порядок викладення та оформлення розділу), що є обґрунтуванням енергетичного паспорту	• ДБН В.2.6-31:2021 «Теплова ізоляція та енергоефективність будівель»
13	Оцінювання будівельних виробів щодо забезпечення економії енергії та теплової ізоляції будівель у випадках, коли виробник не застосовує (наявні або чинні) нормативні документи або застосовує їх лише частково, та у випадках, коли немає керівних документів, які можуть бути застосовані для розроблення технічного свідоцтва	• ДБН В.1.2-8:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля» • ДБН В.1.2-11:2021 «Енергозбереження та енергоефективність»
14	Проєктування природнього та штучного освітлення приміщень нових та існуючих, що підлягають реконструкції, будівель і споруд та освітлення їх територій	• ДБН В.2.5-28-2018 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
15	Забезпечення вимог до інсоляції, орієнтації, природного освітлення, захисту від перегріву приміщень ігрових, спалень, залів для фізкультурних та музичних занять, фізкультурного та ігрових майданчиків на земельній ділянці	• ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій». • ДСП 173-96 «Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів
16	Проектування інженерних систем та монтаж з урахуванням вимог щодо безпеки	• ДБН В.1.1-31:2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму» • ДБН В.1.2-8:2021 «Основні вимоги до будівель і споруд. Гігієна, здоров'я та захист довкілля» • ДБН В.1.2-9:2021 «Безпека і доступність при експлуатації» • ДБН В.1.2-10:2021 «Захист від шуму та вібрації» • ДБН В.2.5-56:2014 «Системи

продовження таблиці 1.2

1	2	3
		протипожежного захисту» • ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво» • ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування» • ДСТУ Б В.2.5-82:2016 «Електробезпека в будівлях і спорудах. Вимоги до захисних заходів від ураження електричним струмом» • ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення»
17	Проєктування систем опалення і внутрішнього теплопостачання, загальнообмінної та аварійної вентиляції, повітряного опалення, кондиціонування й охолодження повітря будівель закладів дошкільної освіти з метою забезпечення нормованих санітарно-епідеміологічних параметрів мікроклімату приміщень, виконання вимог безпеки та охорони навколишнього середовища, раціонального використання енергетичних ресурсів під час експлуатації	• ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування
18	Проєктування нових, а також реконструкція, модернізація і технічне переоснащення існуючих теплових мереж	• ДБН В.2.5-39:2008 «Теплові мережі»
19	Проєктування водопостачання та водовідведення здійснюються відповідно до вимог, встановлених	• ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування» • ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проєктування»

Нижче наведено окремі положення нормативних документів, які потрібно враховувати при проєктуванні:

1. Вимоги до забудови ділянки:

1. Будівлі закладів дошкільної освіти слід розміщувати на окремих земельних ділянках, що розташовуються згідно з вимогами ДБН Б.2.2-12 та ДСП 173.

2. Площі земельних ділянок закладів дошкільної освіти з розрахунку на одне місце рекомендується приймати згідно нормативів ДБН Б.2.2-12:2019 та ДБН В 2.2-4:2018.

3. Площі земельних ділянок закладів дошкільної освіти повинні розбиватись на функціональні зони та окремі території майданчиків, які рекомендується розмежовувати живою огорожею.

Основні вимоги до функціональних зон:

1. Зона забудови ділянки (включає капітальні будівлі, криті переходи та інші споруди):

1.1. Будівлі повинні розташовуватися не ближче 25м від червоної лінії вулиць; для сільських населених пунктів за містобудівного обґрунтування ця відстань може бути скорочена.

1.2. Відстань від будівель ДЗО до найближчих житлових будинків приймається за вимогами інсоляції та освітленості, а також за протипожежними вимогами.

2. Зона групових майданчиків:

2.1. Слід передбачати майданчики із розрахунку на місце площею: для дітей ясельного віку до трьох років – не менше ніж 8,0 м²; для дітей віком від трьох до шести років – не менше ніж 7,5 м²; під тіньові навіси за кількістю групових майданчиків – не менше ніж 40 м² кожен (навіси до площі майданчиків не включаються).

2.2. Для груп короткотривалого перебування дітей, що розміщуються в нежитлових приміщеннях житлових будинків, додаткові ігрові майданчики не влаштовуються (використовуються дитячі майданчики житлових будинків).

2.3. Майданчики для дітей повинні мати відповідне для вікової групи дітей покриття згідно ДБН В 2.2-4:2018.

3. Спортивно-ігрова зона:

3.1. Майданчики слід проєктувати площею із розрахунку не менше ніж 13,5 м² на одну дитину в групі: у випадку ДЗО місткістю до 160 місць

передбачається один фізкультурний майданчик для одночасного використання однією групою; для ДЗО більше 160 місць – два фізкультурних майданчики – для ясельних і садови груп. При об'єднанні майданчиків допускається створення дитячого міністадіону площею не менше ніж 400 м².

3.2. У спортивно-ігровій зоні слід передбачати гідромайданчик з твердим покриттям, на якому допускається влаштування плескального басейну завглибшки 0,25 м з підведенням водопровідної води та відведенням стічної води до системи централізованого водовідведення.

4. Зона юних натуралістів:

4.1. В яслах, дитячих садках і яслах-садках повинні бути передбачені ділянки овочевих і плодово-ягідних культур або «екологічна стежина» (з куточками лісу, луків, городу, саду, квітника) загальною площею з розрахунку 0,75 м² на місце у садових групах, а в будинках дитини – площею 0,5 м² на місце.

4.2. Додатково допускається обладнувати зоокуточок площею не менше ніж 30 м²

5. Господарська зона:

5.1. Господарську зону слід проєктувати площею:

– для ДЗО місткістю до 40 місць – не менше ніж 70 м²;

– для ДЗО місткістю понад 40 до 120 місць, в т.ч. будинків дитини – не менше ніж 100 м²; • для ДЗО місткістю понад 120 місць – не менше ніж 150 м²;

– для будинків дитини понад 100 місць – не менше ніж 200 м²

6. У селищах і селах в разі відсутності централізованих систем теплопостачання, водовідведення тощо наведені показники можуть бути збільшені виходячи з місцевих умов за завданням на проєктування.

7. У господарський зоні передбачається контейнерний майданчик; місце для сушіння білизни і постільних речей, за необхідності сарай та овочесховище, також допускається передбачати автостоянки для тимчасового зберігання автомобілів працівників та гараж для службових

автомобілів. Ділянки закладів дошкільної освіти з квартирою для персоналу можуть блокуватися з присадибними ділянками, але з обов'язковим відокремленням огорожею або смугою зелених насаджень. Господарські зони в такому разі можуть бути суміщеними. Відстань від групових, фізкультурних, ігрових майданчиків до найближчих житлових будинків приймається не менше ніж 12 м, а також до вікон житлових приміщень. До всіх будівель зони забудови повинні передбачатись під'їзди завширшки не менше ніж 3,5 м з твердим покриттям для пожежних машин, які мають забезпечувати доступ пожежних підрозділів у кожне приміщення закладу дошкільної освіти. Необхідно забезпечити під'їзд автомашини з дитиною з інвалідністю до входу осередок для інклюзивної групи та до головного входу закладу. Озеленення ділянок закладів дошкільної освіти повинно становити не менше ніж 20 м² на одне місце

Об'ємно-планувальні рішення:

Заклади дошкільної освіти рекомендується розміщувати в окремо розташованих будівлях. Дозволяється прибудова будівель ясел, дитячих садків і ясел-садків до торців житлових будинків без вікон з урахуванням протипожежних вимог ДБН Б.2.2-12.

При розробленні об'ємно-планувальних рішень будівель закладів дошкільної освіти для будівництва в різних природно-кліматичних умовах необхідно враховувати вимоги ДСТУ-Н Б В.1.1-27, ДБН В.2.2-9, ДБН В.2.2-17.

Не допускається влаштування неопалюваних переходів між блоками будівель закладів дошкільної освіти. Зовнішній вхід до вестибюлю, холу або коридору будівель закладів дошкільної освіти слід проєктувати з вхідним тамбуром. Зовнішні входи, які ведуть безпосередньо до приміщень дитячих групових осередків, слід проєктувати з одним тамбуром для IV кліматичного району та з двома тамбурами в решті кліматичних районів[17].

Таблиця 1.3 - Основні рекомендації[17]

№ з/п	Архітектурно-будівельний кліматичний район	Об'ємно-планувальне рішення будівель закладів дошкільної освіти
1	I, II та III	Конфігурація будівель централізована або блокова. У степових зонах допускається замкнені або напівзамкнені конфігурації будівель та покрівлі, що вентилюються. На територіях, які розташовані над гірничими виробками, на просідаючих ґрунтах і зонах з сейсмічністю 7 балів і вище повинні прийматися блокові рішення, які забезпечують розрізку будівлі деформаційними швами на відсіки
2	III, IV та V	На територіях з уклоном рельєфу більше 35 % допускаються ярусні та галерейні рішення. Рекомендується застосування скатних, шатрових дахів з відповідними рішеннями щодо водовідведення з урахуванням вимог з безпеки

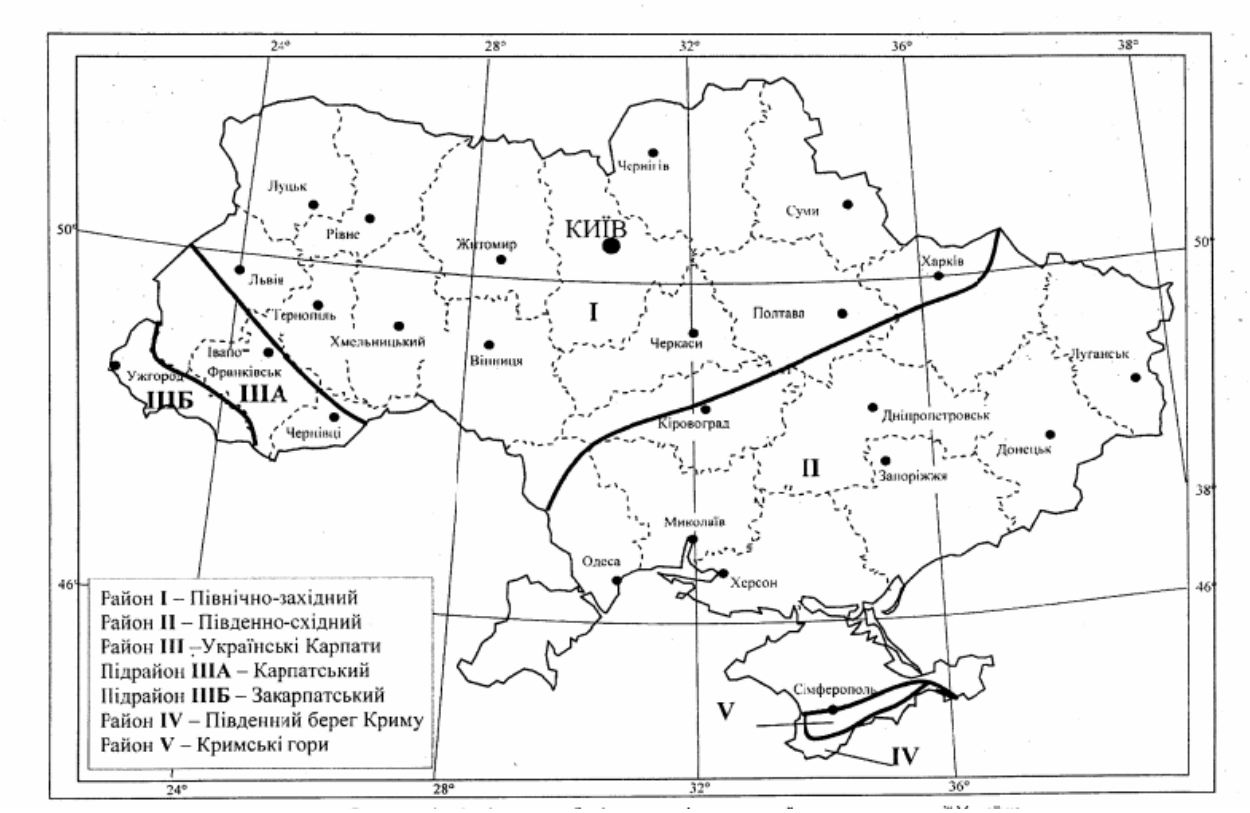


Рисунок 1.2 - Архітектурно-будівельне кліматичне районування території України ДСТУ-Н Б В.1.1-27

Поверховість та висоти приміщень Згідно ДБН Б.2.2-12:2019 кількість поверхів закладів дошкільної освіти приймається до двох поверхів;

триповерхові будівлі закладів дошкільної освіти (крім закладів спеціального типу) дозволяється проєктувати у найкрупніших, крупних та великих містах несейсмічних районів за додержання пожежних вимог та улаштування системи оповіщення про пожежу і управління евакуацією людей не нижче 4-го типу (СО4), В інших населених пунктах триповерхові будівлі закладів дошкільної освіти (крім закладів спеціального типу) дозволяється проєктувати на ділянках, що мають складний рельєф та влаштування безпосередніх виходів з 1-го та 2-го поверхів на рівень планувальної позначки землі Висота надземних поверхів будівель закладів дошкільної освіти від підлоги до підлоги наступного поверху повинна прийматися не менше 3,3 м. Висота підвального поверху від підлоги до стелі повинна бути не менше 2,7 м. Висота технічного підпілля слід приймати залежно від габаритів розташованого у ньому інженерного обладнання і комунікацій, для забезпеченням проходу обслуговуючого персоналу – не менше 1,9 м до низу конструкцій, що виступають[17].

1.2 Нормативно-технічні вимоги до проєктів реконструкції (термомодернізації) будівель дитячих садків

Підвищення енергоефективності будівель дитячих садків рекомендовано виконувати на основі проєктів комплексної реконструкції будівель з термомодернізації як огороджувальної оболонки, так і інженерних систем будівлі. Такі проєкти слід розроблювати за результатами енергетичного обстеження об’єкту (енергоаудиту), що виявляє чинники, які негативно впливають на експлуатаційну надійність будівлі і безперебійну роботу інженерних систем та зовнішніх теплових мереж. Енергоаудит повинен передбачати конкретні кроки щодо визначення причин неефективного енергоспоживання з подальшою розробкою варіантів

включених енергоефективних заходів, їх орієнтовні вартості, строки окупності та очікувану економію. Підтвердженням проведеного енергетичного аудиту будівель закладів дошкільної освіти на сьогоднішній день є сертифікат енергетичної ефективності будівлі та звіт про результати обстеження інженерних систем будівлі. Сертифікат енергетичної ефективності розробляється атестованим фахівцем з аудиту енергетичної ефективності будівель (далі – енергоаудитор), дані про якого внесені в Єдину державну електронну систему у сфері будівництва. Звіт про обстеження інженерних систем будівлі складається атестованим фахівцем з обстеження інженерних систем, дані про якого теж повинні бути внесені в Єдину державну електронну систему у сфері будівництва

Основними дієвими заходами із підвищення рівня енергетичної ефективності будівель є:

1. Встановлення засобів обліку (в тому числі засобів диференційного (погодинного) обліку споживання електричної енергії) та регулювання споживання енергетичних ресурсів.

2. Впровадження автоматизованих систем моніторингу і управління (в тому числі залежного від погодних умов) інженерними системами.

3. Підвищення теплотехнічних показників зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель за рахунок покращення їх теплової ізоляції («утеплення»).

4. Підвищення енергетичної ефективності інженерних систем будівлі за рахунок модернізації або заміни устаткування. 5. Використання відновлюваних та/або альтернативних джерел енергії та/або використання альтернативних видів палива.

6. Застосування систем акумуляційного електронагріву в години мінімального навантаження електричної мережі. 7. Здійснення інших заходів із забезпечення (підвищення рівня) енергетичної ефективності будівель.

Слід зауважити, що термомодернізація будівель може здійснюватися без розроблення проєктної документації та отримання документів, що дають

право на виконання будівельних робіт та на прийняття такого об’єкта в експлуатацію після виконання робіт, але за умови що термомодернізація здійснюється по відношенню до наступних елементів будівель та включає наступні процеси[17]:

1. Термомодернізація існуючого заповнення віконних, балконних та дверних блоків.

2. Термомодернізація інженерних систем (крім робіт з реконструкції або капітального ремонту інженерних систем).

3. Термомодернізація огороджувальних конструкцій об’єктів з незначними наслідками (СС1).

4. Заміна покриття покрівель будівель, якщо втручання в огороджувальні та/або несучі огороджувальні конструкції не передбачається.

5. Приєднання та підключення до інженерних мереж лише індивідуальних (садибних) житлових будинків, садових, дачних будинків.

1.3 Умови та обмеження до впровадження проєктних рішень при новому будівництві та реконструкції будівель дитячих садочків

Під час впровадження проєктів будівництва та реконструкції будівель дитячих садків із підвищеними вимогами до енергетичної ефективності слід враховувати наявні технічні, фінансово-економічні, екологічні, соціальні та інші обмеження. Виконання такої рекомендації є важливою складовою успішної реалізації проєкту як з точки зору ефективності впроваджених рішень, так і з позиції зменшення можливих ризиків та негативних факторів.

Технічні умови та обмеження. Варто враховувати наявні технічні умови та обмеження при постановці технічного завдання та подальшої розробки технічних рішень щодо будівництва або реконструкції будівель дитячих садків. Тобто добре зарекомендовані технічні рішення для одного

реалізованого об’єкту, можуть бути зовсім не придатними для іншого або бути такими, що матимуть низький рівень ефективності. Нижче наведено приклад аналізу можливості реалізації теплозабезпечення будівлі за рахунок альтернативних джерел енергії:

Таблиця 1.4. Обмеження, що залежатимуть від національного рівня ринку альтернативних джерел енергії[17]

Критерій	Коментар
1	2
Чи достатній потенціал джерел альтернативної та відновлювальної енергії	Таке (це) обмеження стосується забезпечення об’єктів із великими енергетичними потребами
Яка питома вартість генерації альтернативної енергії є високою?	Реалізація проєктів з джерелами альтернативної енергії є доцільним лише при впровадженні заходів із підвищення енергетичної ефективності будівель, а не повного заміщення.
Чи створені законодавством умови для технічної можливості досягнення значної економії енергії в будівлях?	Попри створені достатні умови для технічної можливості досягнення значної економії енергії в будівлях за рахунок використання альтернативної енергії, варто відмітити, що для існуючих будівель, які потребують термомодернізації, існують певні обмеження щодо збільшення показників енергоефективності. Такі обмеження безпосередньо не залежать від законодавчої або нормативної бази, а виникають через те, що існуюча будівля, на відміну від новобудови, вже має визначене місцеположення з оточуючою її забудовою, а також має задані геометричні, конструктивні та технічні характеристики, які в більшості випадках, не можуть бути змінені (без проведення повної реконструкції). Окрім цього можливі випадки неузгодженості правових відносин між суб’єктами права власності, наприклад на земельну ділянку або частин будівлі
Чи можливе комплексне вирішення питання підвищення енергоефективності?	Ефективність використання альтернативних джерел енергії залежить від узгодженості та неперервності процесів на всіх етапах: виробництва, постачання, транспортування, зберігання, передачі та споживання енергії, виробленої з альтернативних джерел. Різні типи альтернативних джерел енергії мають свої особливості, які повинні бути враховані, зокрема зумовлені природними умовами (стан атмосфери та довкілля; наявність самих ресурсів (джерел) для виробництва енергії, обсяги щорічних урожаїв, періодичність природних циклів), необхідністю узгодження та збалансування періодичності передачі обсягів енергії, виробленої з альтернативних джерел, наявності здійснення загальнодержавних і місцевих програм розвитку альтернативної енергетики, додержання законодавства всіма суб’єктами відносин, додержання екологічної безпеки при створенні та експлуатації об’єктів альтернативної енергетики.

Продовження таблиці 1.4

1	2
Чи можливе комплексне вирішення питання підвищення енергоефективності?	Наприклад, використання біомаси у якості палива є потенційно ефективним заходом, але потребує врахування всіх ризиків (заборона виробництва сировини на біорізноманітних територіях; територіях зі високим вмістом вуглецю; територій важливих у культурному плані місцевих жителів; поновлення насаджень без шкоди для насаджень основних культур, для забезпечення потреб населення, нормування розмірів земельних ділянок для котелень та ін.)

Таблиця 1.5. Обмеження, що залежатимуть від місцевого рівня ринку альтернативних джерел енергії[17]

Критерій	Коментар
Чи достатній потенціал відновлювальних джерел енергії в регіоні?	Це обмеження пов’язане з браком потрібної кількості певного виду біомаси, низькою швидкістю вітрів, високого перепаду температур тощо. Такі аспекти призводять до неефективного використання природних джерел енергії, або перестає бути доцільним в економічному плані
Чи є можливість влаштування дублюючих теплових потужностей під час використання відновлювальних джерел енергії?	При виробленні невеликих обсягів енергії із відновлювальних джерел енергії, часто виникає потреба у додаткових (дублюючих) видах енергії, які переважно працюють на традиційному паливі. Тобто повноцінний перехід на альтернативні джерела енергії є недоцільним
Чи буде забезпечено об’єктивний облік витрат і втрат енергії у системі теплозабезпечення?	Складання теплового балансу є майже неможливим, якщо: 1. Використовується метод визначення існуючого теплового навантаження за опалювальною площею будівель у центральному теплопостачанні. 2. Визначення втрат тепла відбувається за укрупненими нормативними показниками. 3. Допущені неточності під час проведення енергетичного аудиту та зроблені помилкові оцінки потенціалу енергозбереження та доцільності заходів. 4. Надана хибна інформація від виробників обладнання. 5. Відсутність облікових пристроїв виробленої енергії на виході та відсутність повного обліку теплової енергії у споживачів
Чи передбачені (наявні) регулювальні пристрої у індивідуальних теплових вузлах вводу в будівлях?	Дане обмеження сповільнює процес впровадження проєктів зі зменшення витрат теплового носія у мережах та зменшення витрат електричної енергії на переміщення теплоносія. Відсутність пристроїв регулювання, не дає можливість регулювати відпуск теплової енергії у споживачів.
Чи можливе несанкціоноване втручання у роботу абонентських систем опалення і теплових вузлів вводу?	Даний аспект спричинює непередбачувані експлуатаційним регламентом та проєктом зміни гідравлічного і теплового режимів роботи системи. Вище наведене призводить до погіршення технічних показників та економічної недоцільності роботи системи теплозабезпечення.

продовження таблиці 1.5

1	2
Чи є відповідні державні стандарти щодо обов'язкових вимог до альтернативних джерел енергії або палива, що можуть використовуватись для комунально-побутового споживання?	Наприклад, вимоги відповідності критеріям сталості; протипожежні та містобудівні обмеження при розміщенні котелень на біопаливі або устаткування альтернативних джерел енергії на території міста тощо.



Рисунок 1.3 – Термомодернізація будівлі садочку

1.4 Оцінка технічного стану будівлі

Технічний стан будівлі – сукупність властивостей конструкцій будівлі, що змінюються при його експлуатації і ремонті, яка характеризується в певний момент часу значеннями показників (технічних параметрів) і якісними ознаками, встановленими в експлуатаційній та ремонтній документації. На даний час в Україні технічний стан будівлі або споруди визначається за трьома методиками, що регламентуються відповідними нормативними документами [21,23].

1. Оцінка технічного стану будівлі за фізичним зносом. Технічний стан за класифікацією згідно цієї методики має п'ять оцінок: добрий (знос 0…20

%); задовільний (знос 21…40 %); незадовільний (знос 41…60 %); старий (знос 61…80 %); непридатний (знос 81…100 %).

2. Оцінка технічного стану конструкцій і будівлі за класифікаційними ознаками. Технічний стан за класифікаційними ознаками має чотири оцінки: нормальний; задовільний; непридатний до експлуатації; аварійний.

3. Оцінка технічного стану будівлі дається за результатами виконаних розрахунків. Визначені величини напруження і деформацій в несучих елементах будівлі співставляються з міцнісними характеристиками матеріалів конструкцій. Додатково аналізуються технічні параметри, що характеризують основу.

При оцінці технічного стану будівлі або споруди вирішуються наступні технічні задачі:

1) формулювання мети оцінки технічного стану – відновлення нормальних експлуатаційних властивостей будівлі або реконструкція;

2) візуальне і інструментальне обстеження конструктивних елементів;

3) геодезичні і інженерно-геологічні вишукування;

4) аналіз результатів геодезичних і інженерно-геологічних вишукувань;

5) оцінка технічного стану конструкцій, конструктивних елементів і будівлі в цілому;

6) розробка проектної документації підсилення або реконструкції;

7) виконання монтажно-будівельних робіт;

8) прийняття об’єкту і його експлуатація.

Критерієм оцінки технічного стану будівлі в цілому і його конструктивних елементів і інженерного устаткування являється фізичний знос. В процесі багаторічної експлуатації конструктивні елементи і інженерне устаткування під впливом фізико-механічних і хімічних чинників постійно зношуються; знижуються їх механічні, експлуатаційні якості, з'являються різні несправності. Усе це призводить до втрати їх первинної вартості.

Фізичний знос - це величина, що характеризує ступінь погіршення первинних експлуатаційних показників, зумовлених зниженням фізико-технічних характеристик; це втрата з часом конструктивними елементами, інженерно-технічним обладнанням і будівлею загалом початкових фізико-технічних і експлуатаційних властивостей. Багато чинників впливають на час досягнення будівлею гранично - допустимого фізичного зносу, при якому подальша експлуатації будівлі практично неможлива. Граничний фізичний знос будівлі складає 70 %. Таких будівель підлягають зносу по ветхості. Основними чинниками, що впливають на час досягнення будівлею гранично - допустимого фізичного зносу, є: якість вживаних будівельних матеріалів; періодичність і якість ремонтних робіт, що проводяться; якість технічної експлуатації; якість конструктивних рішень при капітальному ремонті; період не використання будівлі; щільність заселення.

Розрахунок величини зносу (знецінення) розраховується відповідно до правил визначення фізичного зносу Фізичний стан характеризується п’ятьма групами. Загальні характеристики стану будівлі по групах наведено в таблиці 1.6. [21]

Таблиця 1.6 - Приблизна шкала оцінки зносу елементів будинку

Фізичний знос, %	Оцінка технічного стану	Загальна характеристика технічного стану
0-20	Добрий	Пошкоджень і деформацій немає. Є окремі несправності, що не впливають на експлуатацію елемента і усуваються під час ремонту
21-40	Задовільний	Елементи будівлі в цілому придатні для експлуатації, але потребують ремонту, який найдоцільніший на цій стадії
41-60	Незадовільний	Експлуатація елементів будинку можлива лише при умові проведення їх ремонту
61-80	Ветхий	Стан несучих конструктивних елементів аварійний, а не несучих – дуже ветхий. Обмежене виконання елементами будинку своїх функцій
81-100	Непридатний	Елементи будинку знаходяться у зруйнованому стані. При зносі 100% залишки елемента повністю ліквідовані

Встановлені дві форми морального зносу засобів праці.

Моральний знос 1 -ї форми - це зниження вартості протягом часу існуючої будівлі щодо вартості будівництва аналогічної нової будівлі. Це викликано розвитком науки і техніки, що викликає зменшення частки суспільно необхідного труда на будівництво аналогічної будівлі на момент оцінки. Таким чином, приймають тезу, що вартість будівництва аналогічної будівлі в сучасних умовах менша за первісну вартість будівництва існуючої будівлі, яку було споруджено колись. Ця теза є надто дискусійною, бо далеко не завжди вартість будівництва аналогічної будівлі в сучасних умовах є меншою за первісну вартість будівництва існуючої будівлі. Це пов'язано з підвищенням вартості енергоресурсів, матеріалів, заробітної платні й ін. Моральний знос 1-ї форми (зменшення вартості існуючих будівель) має невелику практичну цінність, його зменшення можливе лише на стадії проектування, що досить складно, він не пов'язаний із суттєвими додатковими витратами.

Моральний знос 2-ї форми - це невідповідність будівлі (чи елемента) зміненим експлуатаційним і соціальним вимогам (сучасні вимоги до комфорту вищі за ті, що були колись під час будівництва існуючої будівлі); втрата будівлею певної частки технологічної відповідності її призначенню, відновлення якої пов'язане з додатковими витратами. Цю форму морального зносу оцінюють відносними витратами, що пов'язані з усуненням цього зносу для конкретних елементів (перепланування квартир, забезпечення відсутніми інженерними системами та інженерним обладнанням та ін.) для досягнення існуючих сучасних вимог. Моральний знос 2- ї форми потребує значних додаткових витрат. Зі зменшенням цієї форми зносу доводиться постійно стикатися на практиці. Він виникає як стрибок при зміні вимог до будівлі й комфорту, які тепер змінюються кожні 10-15 років. Зниження морального зносу 2-ї форми здійснюється під час капітального ремонту і реконструкції[14,21,23].

Моральний знос старого житлового фонду – це знецінення житлового будинку в результаті зменшення витрат суспільно необхідної праці на зведення в сучасних умовах житлового будинку, схожого по об’ємно-планувальних рішеннях і внутрішньому благоустрої з раніше зведеними будинками, в результаті росту продуктивності праці і невідповідності об’ємно-планувального і інженерно-конструкторських рішень, що не забезпечують сучасного рівня комфорту проживання в порівнянні з новим будівництвом.

Зміна дійсної вартості будівлі за термін її експлуатації наведена на рис. 1.4.

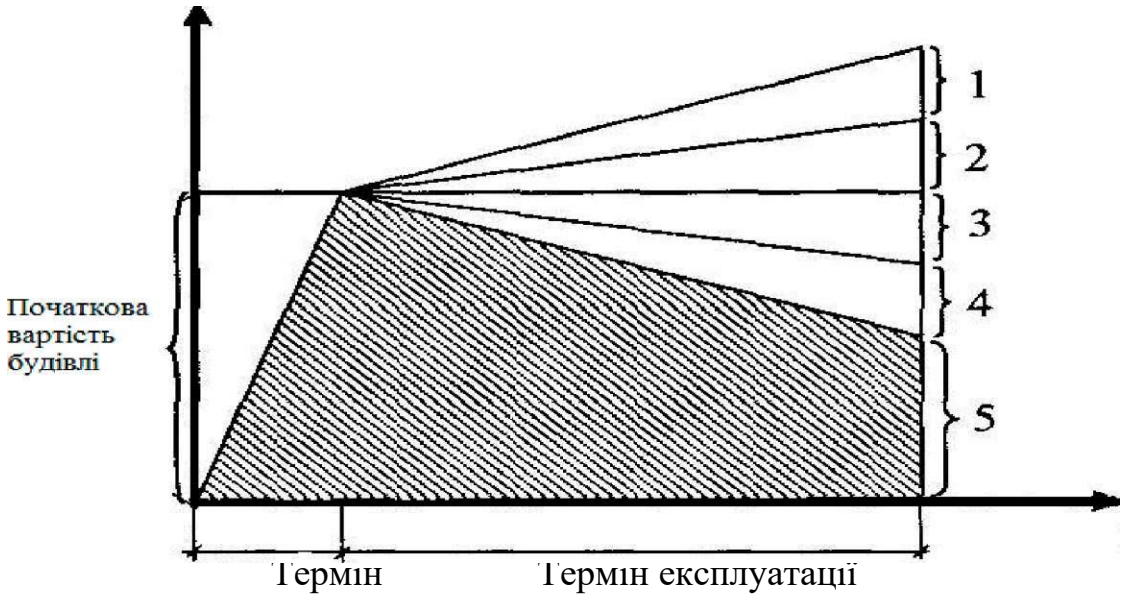


Рисунок..1 4. - Зміна дійсної вартості будівлі за термін її експлуатації: 1 - моральний знос другої форми; 2 - об'єм витрат на капітальний ремонт; 3 - вартість морального зносу першої форми; 4 - вартість фізичного зносу; 5 - реальна вартість будівлі

Експлуатаційні показники будівлі - це сукупність технічних, технологічних, об'ємно-планувальних, санітарно-гігієнічних, екологічних, економічних і естетичних характеристик будівель, які впливають на їх експлуатаційні якості.

Таблиця 1.7 - Параметри експлуатаційної придатності будівель, способи і засоби контрою

Параметри експлуатаційної придатності будівель	Способи і засоби їх контролю
1	2
Стан покрівлі	Візуально
Стан гідроізоляції	Замір вологості поверхні, термощуп
Вологість утеплювача горищних дахів	Спосіб електричних опорів. Мегомметр
Герметичність у прорізах і всієї будівлі	Спосіб заміру витрати повітря. Дефектоскоп
Товщина фарбованих покриттів	Товщиномір
Вологість стін і дерев'яних конструкцій	Вологомір, термощуп
Теплозахисні якості огороджень	Тепломір, психрометр
Міцність залізобетону, цегляної кладки	Молотки Кашкарова, Фінзеля
Прогини перекриттів, осідання	Тензометри, індикатори, геодезичні прилади
Ширина розкриття тріщин	Товщиномір, мікроскоп, маяки
Деструкція штукатурки і облицювання	Присоски, адгезіометр, товщиномір
Газовий склад повітря в приміщеннях	Газоаналізатори
Вологість повітря в приміщеннях	Психрометри, гігрографи
Температура поверхні стін, конструкцій	Термощупи
Температура повітря в приміщеннях	Термометр, термограф
Освітлення приміщень	Люксметр
Звукоізоляційна здатність огороджень	Комплект шумометричної апаратури
Повітряний режим в кухнях, підвалах, горищах	Термоанемометр, анемометри
Стан горизонтальної гідроізоляції	Мегомметр
Корозійна активність ґрунту	Хімічний аналіз ґрунту
Стан дренажу	Візуальний огляд за допомогою дзеркала і електричного ліхтаря

Сучасні експлуатаційні й соціальні вимоги - це вимоги до комфорту, благоустрою, планування. Моральний знос у більшості випадків виникає раніше, ніж фізичний знос і незалежно від нього.

Ознаки морального зносу: невідповідність планування квартир сучасним вимогам і нормам, невідповідність інженерного обладнання будівель сучасним вимогам і нормам, недостатній благоустрій прилеглої території (озеленення, автостоянки, сміттєві контейнери) та інше.

За ступенем фізичного й морального зносу визначають економічний строк служби будівлі. Це приблизний строк, по закінченні якого виникає потреба: 1) капітального ремонту, 2) реконструкції, 3) припинення експлуатації будівлі[14,21].

Під строком служби будівлі розуміють термін її безвідмовного функціонування, тобто відповідність експлуатаційним вимогам конструктивних елементів та інженерно-технічного устаткування будівлі в процесі їх експлуатації. Конструктивні елементи будівель та їх інженерно-технічне устаткування виконані з матеріалів з різними властивостями, працюють в неоднакових умовах і мають різні характеристики, відповідно і терміни безвідмовної роботи їх неоднакові.

Терміни служби будівель поділяються на нормативні й оптимальні.

Нормативні терміни служби будівель регламентовані відповідними нормативними документами.

Оптимальний термін служби будівлі, на відміну від нормативного, визначають з урахуванням витрат на його експлуатацію за весь строк служби.

Значення оптимального терміну служби залежить від міжремонтного періоду, обсягу початкових витрат на зведення будівлі і вартості капітального ремонту. Чим рідше і з меншою вартістю виконують ремонти, тим більший оптимальний термін експлуатації будівлі.

Збільшення початкової вартості будівлі приводить до зменшення витрат на виконання заходів з технічної експлуатації, що не завжди економічно.

Технічне обслуговування - це комплекс робіт, спрямованих на підтримку справності елементів будівлі або заданих параметрів і режимів роботи технічного обладнання. Система технічного обслуговування жилих будинків повинна забезпечувати безпечне й безперебійне функціонування будинків, інженерних мереж і обладнання протягом установленого терміну служби будинку. Основа правильної технічної експлуатації інженерних систем - це попередження їх передчасного зносу і виходу з ладу, що досягається ефективною організацією безперебійної роботи всього інженерного обладнання будівель. Технічне обслуговування жилих будинків включає роботи з контролю за їх станом, забезпечення справності, працездатності, наладки і регулювання інженерних систем тощо.

До складу технічного обслуговування будівель входять наступні заходи: огляди; усунення несправностей, що вимагають негайного виконання; підготовка будівель до сезонної експлуатації (у весняно-літній і в осінньо-зимовий періоди); інші роботи.

Роботи з технічного обслуговування будівель здійснює технічний персонал експлуатуючої організації. Роботи по технічному обслуговуванню деяких видів інженерного устаткування будівель (газове устаткування, ліфти, електроплити, телеантени та ін.) можуть здійснюватися спеціалізованими організаціями на договірній основі.

Технічне обслуговування внутрішньо-будинкових систем тепло-, водопостачання, водовідведення і зливової каналізації і витрати на виконання цих робіт здійснюються відповідно до законодавства.

Точкою розподілу зовнішніх і внутрішніх комунікацій (якщо інше не визначено договором) є:

- для каналізації - найближчий до будівлі оглядовий колодязь;

- для водопроводу, газопроводу, тепломережі - вентиль або трійник біля будівлі;

- кабель кінцевої муфти при кабельних вводах і прохідні ізолятори при повітряних вводах - муфти належать до зовнішніх мереж, а прохідні ізолятори - до внутрішніх. У разі, якщо кабельний ввід безпосередньо біля будівлі переходить у повітряну мережу, точкою розподілу є стовпова кінцева муфта, яка в цьому разі належить до внутрішніх мереж.

Порядок утримання газових і електричних внутрішньо-будинкових мереж регулюється нормативно-правовими актами з питань регулювання електроенергетики та газопостачання.

Планування технічного обслуговування кожної будівлі здійснюється шляхом розробки за встановленим переліком робіт планів-графіків. Склад робіт з технічного обслуговування жилих будинків і терміни їх виконання відображаються в плані-графіку, що складається виконавцем послуг на тиждень, місяць і рік[14,21].

Контроль за технічним станом здійснюється шляхом впровадження системи технічного огляду жилих будинків. Ця система включає проведення планових (які відомі наперед і здійснюються відповідно до встановленої періодичності) і позапланових оглядів.

Планові огляди будинків розподіляються на загальні й профілактичні.

Загальні огляди проводять на підставі наказу, з періодичністю два рази на рік залежно від кліматичних умов, як правило, навесні (квітень) і восени (вересень) - (весняний і осінній огляди).

Загальні огляди передбачають комплексне обстеження комісією всіх елементів приміщень будинку, інженерних систем і устаткування будівель, а також їх зовнішнього благоустрою з метою визначення їх технічного і санітарного стану, виявлення несправностей і прийняття рішень щодо їх усунення, визначення готовності будівлі до експлуатації в наступний період.

Основними завданнями загального огляду будинків є: визначення обсягу робіт з підготовки жилих будинків до експлуатації у весняно-літній і

осінньо- зимовий періоди; встановлення технічного стану жилих будинків, що підлягають відповідно до плану капітального або поточного ремонту в наступному році (для своєчасної розробки проектно-кошторисної документації); уточнення обсягів робіт щодо поточного ремонту будинків, що включені в план на поточний рік; перевірка готовності жилих будинків, комунікацій, обладнання і елементів благоустрою до експлуатації в осінньо-зимовий період; визначення обсягів та видів ремонтних робіт щодо кожного будинку для врахування під час формування плану на наступний рік або уточнення відповідних планів поточного року.

Загальні огляди будівель здійснює комісія, що призначається наказом, до її складу входять відповідні спеціалісти виконавця послуг з утримання будинків і споруд та прибудинкових територій і представники громадських організацій. При загальних оглядах будівель, в яких відмічені істотні несправності, в разі необхідності до складу комісій можуть включатися спеціалісти - експерти проектних інститутів та спеціалізованих організацій. При загальних оглядах будівель комісія повинна виявити недоліки, що знижують експлуатаційні показники будівель, випадки порушення встановлених правил їх технічної експлуатація. Особлива увага повинна бути приділена виявленню несправностей, що загрожують життю і здоров'ю людей, збереженню їх майна, явищ, що негативно впливають на навколишнє середовище.

Загальний весняний огляд слід здійснювати після танення снігу, коли всі елементи будівлі і території, що біля будинку, звільняються від сніжного покриву і стають візуально доступними для огляду.

Загальний осінній огляд необхідно здійснювати перед настанням опалювального сезону і до утворення сніжного покриву, що утрудняє візуальний огляд елементів будівель і території біля будинку. При осінньому загальному огляді необхідно перевіряти чи виконані в повному обсягу всі заходи, заплановані на літній період, і як йдуть роботи з підготовки будівель до експлуатації в осінньо-зимовий період.

Загальний огляд будівель проводиться в наступній послідовності: територія, що біля будинку, і прилеглі до неї ділянки вулиць, а також зовнішні інженерні мережі, введення, випуски і т. п.; фундаменти, підвальні приміщення, інженерне устаткування, встановлене в підвальних приміщеннях; зовнішні стіни і фасади, включаючи балкони, лоджії, еркери, навіси, архітектурні деталі, водовідвідні трубопроводи по зовнішніх стінах будівлі і т. п.; дахи і горищні приміщення, в тому числі інженерне устаткування, трубопроводи оголовки вентиляційних і каналізаційних стояків, телеантени та інше; поверхові приміщення будівель слід оглядати зверху вниз - від горища до підвалу, при цьому повинно бути встановлено стан перекриттів, підлог, вікон, дверей, стін, перегородок, а також видимих з балконів частин фасадів і інженерного устаткування.

За наслідками загальних оглядів виявляють обсяги робіт і планують терміни поточних ремонтів і капітальних ремонтів будівель (для своєчасної розробки проектно-кошторисної документації). Обсяги робіт залежать від характеру і масштабів несправностей і фінансових можливостей підприємства.

Профілактичне обслуговування будівель є складовою технічного обслуговування і полягає у виявленні несправностей, встановленні їх причин, в усуненні незначних несправностей елементів будівлі і устаткування з метою забезпечення їх безперебійної роботи, попередження порушень санітарно-гігієнічних вимог до приміщень будинків, а також перевірці, налагодженні та регулюванні окремих видів технічних пристроїв з метою забезпечення їх безперебійної роботи.

При профілактичних оглядах потрібно здійснювати контроль за виконанням власниками, наймачами (орендарями) умов договору. У разі необхідності, власникам, наймачам (орендарям) рекомендується виконати роботи з ремонту жилих приміщень чи обладнання, які згідно з договором входять в їх обов'язки.

Профілактичні огляди будинків та їх окремих конструктивних елементів здійснюються відповідними спеціалістами виконавця послуг згідно з встановленою періодичністю за графіком, який затверджується керівником організації. Графіки профілактичного обслуговування елементів будинків та їх результати записують у відповідних журналах.

Інженерне устаткування будівель повинне доповнюватися детальними інструкціями з їх технічної експлуатації, які можна використовувати як для навчання обслуговуючого персоналу, так і для інформування споживачів.

Перелік робіт, що виконуються при профілактичному обслуговуванні:

1. Ліквідація незначних несправностей в системах холодного водопостачання і каналізації (заміна прокладок у водорозбірній арматурі, заміна окремих кранів, змішувачів, ущільнення згонок, заміна пошкоджених ділянок трубопроводів, закріплення приладів, що розхиталися, і трубопроводів, ліквідація засмічень, регулювання змивних бачків, притирання пробкових і кульових кранів і змішувачів, набивання сальників, заміна гумових прокладок, установка дросельних шайб, очищення змивних бачків від відкладень і ін.);

2. Ліквідування незначних несправностей в системах центрального опалювання і гарячого водопостачання (регулювання триходових кранів, набивання сальників, дрібний ремонт теплоізоляції, заміна окремих опалювальних приладів і трубопроводів, закріплення приладів, що розхиталися, і трубопроводів, розбирання, огляд і очищення грязьовиків, повітрозбірників, вентилів, засувок, очищення від накипу запірної арматури, теплообмінників і ін.).

3. Ліквідація незначних несправностей електричних пристроїв (заміна ламп, що перегоріли, заміна або ремонт штепсельних розеток і вимикачів, дрібний ремонт електропроводки, заміна запобіжників автоматичних вимикачів, пакетних перемикачів ввідно-розподільних пристроїв і щитів).

4. Провітрювання колодязів.

5. Перевірка справності каналізаційних витяжок.

6. Перевірка наявності тяги в димових і вентиляційних каналах.

7. Перевірка заземлення оболонки електричних кабелів, електроустаткування.

8. Дрібний ремонт сміттєпроводів.

Позапланові огляди жилих будинків передбачають огляд окремих елементів будинку або приміщень після злив, ураганних вітрів, сильних снігопадів, повеней та інших явищ стихійного характеру, що викликають пошкодження окремих елементів будинків, а також у разі аварій на зовнішніх комунікаціях чи при виявленні деформації конструкцій і несправності інженерного обладнання, що порушують умови нормальної експлуатації. Передбачається огляд тільки тих елементів будівель, які могли бути схильні до пошкоджень (підвали і територія, що біля будинку, - після повеней; дахи, водостічні труби, телеантени, фасади - після сильних вітрів, злив, снігопадів і т. п.). Позачергові огляди проводять в терміновому порядку, не пізніше 1 - 2 діб після стихійного лиха. Послідовність огляду встановлюють у кожному конкретному випадку залежно від характеру стихійного явища або аварії. При цьому визначають обсяг збитку і планують заходи щодо усунення несправностей. Позапланові огляди проводяться комісією або окремими працівниками виконавця послуг залежно від обсягу та характеру пошкоджень, що виникли. Результати оглядів оформляють актами, в яких указують виявлені несправності й терміни їх усунення. Одночасно складають дефектні відомості, в яких також вказують обсяг пошкоджень, що підлягають усуненню.

Виявлені у процесі загального й позапланового огляду несправності та причини, що їх викликали, а також технічний стан елементів жилого будинку записуються в журналі обліку результатів огляду. Журнал заводить виконавець послуг на будинок чи групу будинків, залежно від кількості поверхів, рівня благоустрою та інших характеристик. Відомості, що заносяться до журналу, є вихідними даними для визначення технічного стану елементів будинку та його обладнання. Відповідальність за ведення і

збереження журналу обліку результатів огляду будинків покладається на майстра (техніка) технічної дільниці.

Узагальнені відомості про технічний стан та про проведені ремонти відображають щорічно в технічному паспорті будинку.

Виявлені під час оглядів дефекти, деформації конструкцій або обладнання будинків, що можуть призвести до зниження несучої спроможності й стійкості конструкцій або будинків, обвалів чи порушення нормальної роботи обладнання, усуваються виконавцем послуг із залученням, у разі необхідності, спеціалізованої організації.

Граничні терміни невідкладної ліквідації виявлених несправностей елементів та інженерного устаткування, які перешкоджають нормальній експлуатації будівель: протікання покрівлі - одна доба; несправності в системі організованого водовідведення (водостічних труб, вирв, колін) - п'ять діб; несправності в системі організованого водовідведення внутрішнього водостоку дві доби; несправності в системі організованого водовідведення зовнішнього водостоку - п'ять діб; втрата зв'язку окремих цеглин з кладкою зовнішніх стін, що загрожує безпеці людей - одна доба (з негайним огородженням небезпечної зони); протікання стиків панелей - сім діб; нещільність в димоходах і газоходах одна доба; розбите скло і зірвані створи віконних рам, балконних і дверних полотен, дверей, вітражів, склоблоків та інше -одна доба (в зимовий час), - п'ять діб (в літній час); тріщини та інші несправності печей, що загрожують пожежній безпеці і проникненню у приміщення димових газів - одна доба (з негайним припиненням експлуатації); відставання штукатурки стелі або верхньої частини стін, що загрожує її обрушенню - п'ять діб (з негайним застосуванням засобів безпеки); порушення зв'язку зовнішнього облицювання, а також ліпних виробів, встановлених на фасадах, із стінами на висоті більше 1,5 метрів - негайно із застосуванням засобів безпеки; порушення зв'язку зовнішнього облицювання, а також ліпних виробів, встановлених на цокольній частині будівлі - п'ять діб; течі в трубопроводах і

їх з'єднаннях - негайно; несправності електропроводки і електроустаткування аварійного характеру (коротке замикання і т. п.) - негайно; неаварійного характеру - одна доба; несправності об'єднаних диспетчерських систем - негайно; несправності переговорно-замкового пристрою - одна доба; несправності автоматики протипожежного захисту - негайно; несправності дренажних насосів - одна доба; витоки води з водорозбірної арматури і змивних бачків - одна доба; пошкодження сміттєпроводу - одна доба.

2. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ № 151 М. ЗАПОРІЖЖЯ

2.1 Загальна характеристика об'єкту енергетичного обстеження

Дошкільний навчальний заклад (яслі-садок) № 151 є установою відділу освіти Дніпровського району м. Запоріжжя, розташованим за адресою: м. Запоріжжя, Дружній проїзд, 19.

Кількість дітей за проектом - 280 чоловік.

Фактична кількість дітей на червень 2018 р. - 180 чоловік.

Кількість обслуговуючого персоналу - 50 чоловік.

Будівля введено в експлуатацію в 1960 р.

Будівля 2-х поверхова, складається з 3-х блоків.

Площа забудови $S_{забуд.} = 1851$ м^2.

Всього загальна площа 1-го поверху S1 = 975,83 м^2.

Всього загальна площа 2-го поверху S2 = 990,82 м^2.

Всього опалюваний об'єм 1-го поверху V = 8992 м^3.

Покрівля плоска, поєднана, рулонний руберойдовий килим. Технічного поверху (горища) немає. Горищне перекриття - залізобетонні плити. Загальна площа даху: $S_{даху} = 990,82$ м^2.

Зовнішні стіни виконані з силікатної цеглини, товщина зовнішніх стін 510мм (2 цеглини). Зовні стіни не оштукатурені, не забарвлені. Стан зовнішніх стін задовільний. Внутрішні стіни цегляні, оштукатурені. Перегородки цегляні і гіпсобетонні, оштукатурені. Загальна площа зовнішніх стін $S_{стін.} = 1112$ м^2.

Вікна - дерев'яна коробка, подвійні дерев'яні рами з двома стеклами. Заміна вікон з моменту спорудження будівлі не робилася. Стан вікон: частина вікон знаходиться в задовільному стані, частина - в хорошому.

Частина вікон погано відкривається і закривається, є нещільність, прокладень ущільнювачів немає. Загальна площа вікон : $S_{вікн} = 486,54м^2$.

Є неопалюваний підвал загальною площею $S_{підвалу} = 52м^2$.

Поелементна характеристика об'єкту обстеження приведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Поелементна характеристика об'єкту обстеження

Елементи об'єкту обстеження	1 поверх	2 поверх	Всього
Кількість вікон поганих, шт.	0	0	0
Кількість вікон задовільних, шт	19	9	28
Кількість вікон хороших, шт	84	75	159
Разом кількість вікон, шт.	**103**	**84**	**187**
Площа вікон поганих, $м^2$	0	0	0
Площа вікон задовільних, $м^2$	43,51	31,15	74,66
Площа вікон хороших, $м^2$	213,06	198,83	411,89
Разом площа вікон, $м^2$	**256,57**	**229,97**	**486,54**
Площа підлоги лінолеумної, $м^2$	473,54	372,69	846,23
Площа підлоги плиткової, $м^2$	229,62	96,49	326,11
Площа підлоги дощатої, $м^2$	149,62	479,97	629,59
Площа підлоги бетонної, $м^2$	0	8,08	8,08
Площа підлоги паркетної, $м^2$	103,01	0	103,01
Разом площа підлоги, $м^2$	**955,79**	**957,23**	**1913,02**
Світильників з ЛН, шт.	109	79	188
Світильників з ЛЛ, шт.	36	66	102
Разом світильників, шт.	**145**	**145**	**290**
Кількість ЛН, шт.	241	135	376
Кількість ЛЛ, шт.	72	137	209
Разом ламп, шт.	**313**	**272**	**585**
Встановлена потужність ЛН, Вт	22660	13500	36160
Встановлена потужність ЛЛ, Вт	2560	4770	7330
Разом встановлена потужність ламп, Вт	**25220**	**18270**	**43490**

2.2 Енергопостачання об'єкту енергетичного обстеження

Споживані енергоресурси це електроенергія та теплова енергія (гаряча вода на опалювання і гаряча вода на гаряче водопостачання).

Джерелами енергопостачання є електроенергії - Запорізькі електричні мережі, тепловій енергії - Запорізькі теплові мережі.

Основне споживання електроенергії доводиться на їдальню (електричні плити, холодильна камера) і освітлення приміщень.

Основне споживання теплової енергії доводиться на опалювання приміщень.

Електропостачання виконане за магістрально-радіальною схемою на основі щитків освітлення і силових шаф.

Теплопостачання здійснюється від теплових мереж та виконано одне введення в тепло вузол який, розташований в підвалі.

Система теплопостачання виконана за схемою з нерегульованим елеватором. На опалювання раніше був встановлений автоматичний регулятор, який нині демонтований. Розводка нижня, по підвалу. Опалювальні прилади, встановлені в приміщеннях, - чавунні радіатори і обігрівачі панельного типу. Стан опалювальних приладів частково задовільний, частково погане (із-за корозії панельні обігрівачі течуть, щорічно доводиться частина панелей, що зробилися непридатними, прибирати).

2.3 Стан обліку споживання та нормування витрат паливно-енергетичних ресурсів

Спосіб обліку споживаної електроенергії - приладовий. Ведеться за допомогою двох електролічильників типу CE300 S33 043. ЖКИ. Інформація про витрату електроенергії знімається з лічильників щомісячний і заноситься в журнал. Автоматизованої системи обліку і контролю витрати електроенергії немає.

Висновки: Обліком охоплено усе електроспоживання дитячого садку. Розділення обліку по напрямах витрати електроенергії за цільовим призначенням (на освітлення, споживачів їдальні) відсутнє. Стан обліку витрати електроенергії - задовільний.

Приладовий облік споживаної теплової енергії на опалювання ведеться за допомогою теплолічильника типу ТЭМ-05, на гаряче водопостачання за допомогою теплолічильника типу ТЭМ-05М, встановленого 27.08.2015 року. Теплолічильника встановлені на введенні в тепловузол. Інформація про витрату теплоенергії знімається з теплолічильників щомісячний і заноситься в журнал.

Висновки: Обліком охоплено усе теплоспоживання дитячого садку. Стан обліку задовільний.

Основне завдання нормування витрати паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) - забезпечити застосування у виробництві і при плануванні технічно і економічно обґрунтовані прогресивні норми витрати палива, тепловій і електричній енергії для раціонального розподілу енергоресурсів і найбільш ефективного їх використання. Нормуванню підлягають усі витрати теплової і електричної енергії на основні і допоміжні виробничий - експлуатаційні потреби (вентиляція, освітлення, водопостачання, опалювання та ін.), незалежно від об'єму споживання вказаних ресурсів і джерел енергопостачання.

Нормативні показники витрати встановлюються по наступних видах паливно-енергетичних ресурсів: електричній енергії; тепловій енергії; котлово-пічному паливу. Зважаючи на специфіку роботи дитячого садку, відсутність продукції, що випускається, визначений граничний рівень витрати електроенергії.

Нормована теплова енергія включає витрати тепла, що передається споживачам гарячою водою, і включає в норми:

- витрата теплової енергії на опалювання приміщень;
- витрата теплової енергії на гаряче водопостачання.

Динаміка споживання енергоресурсів дитячого садку №151 за 2022 і 2023 роки наведена в таблицях 2.2.

Таблиця 2.2 - Динаміка споживання енергоресурсів за 2022 і 2023рр.

Місяць	Електроенергія, ГДж		Теплова енергія ГДж		Теплова енергія на ГВП
	2022	2023	2022	2023	202
Січень	-	17,46	-	263,45	-
Лютий	-	20,95	-	285,64	-
Березень	-	16,88	-	232,55	-
Квітень	14,26	18,40	-	99,32	-
Травень	14,36	13,79	-	-	-
Червень	14,22	16,06	-	-	-
Липень	12,46	11,95	-	-	-
Серпень	14,11	13,72	-	-	-
Вересень	16,92	15,52	-	-	25,12
Жовтень	16,74	16,27	88,51	-	62,09
Листопад	19,19	21,42	226,64	48,02	54,98
Грудень	20,66	21,42	347,06	96,26	67,62
РАЗОМ	**142,92**	**203,83**	**662,22**	**1025,23**	**209,80**
Разом в т ч	**11,12**	**15,85**	**27,68**	**42,85**	**8,77**

Всього споживання теплової енергії за 2022 рік, врахованою теплолічильниками, склало 1235,03 ГДж - 76,5%. Аналіз енергетичні балансу показують, що в загальному споживанні енергоресурсів за 2022 р. доля електроенергії складає 23,5 %, доля теплової енергії значно більше і складає 76,5 %.

Тому, на підставі аналізу внутрішньої структури енергетичних втрат необхідно, в першу чергу, знайти шляхи зниження витрат теплової енергії.

3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЛІ

3.1 Резерви економії і джерела нераціонального використання паливно-енергетичних ресурсів

В наш час коли зростає дефіцитність енергоносіїв та їх істотне підвищення вартості споживання необхідно звертати посилену увагу до енергозбереження.

Як відомо, запаси нафти і природного газу є обмеженими і вони не відновлюються. Саме тому необхідно раціонально використовувати паливноенергетичні ресурси нашої країни. Метою дослідження є обґрунтування теоретичних засад механізму раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів. Раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) полягає в досягненні максимальної ефективності їх витрачання при існуючому рівні розвитку техніки та технології і одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє природне середовище. Процес раціонального використання ПЕР повинен включати наступні етапи: - погодження, розробку і затвердження органами управління в сфері використання енергетичних ресурсів законодавчо-нормативних актів, що регулюють питання енергетичної безпеки, паливно-енергетичного комплексу; - розробку методичних рекомендацій щодо визначення неефективного використання ПЕР, затвердження нормативів питомих витрат енергетичних ресурсів, розробку екологічних і впровадження стандартів енергоефективності та використання відновлювальних видів ресурсів в процесі господарської діяльності; - інституційне забезпечення проведення енергоаудиту та забезпечення функціонування системи ефективного енергоменеджменту на галузевому і регіональному рівнях для

зменшення енергозатратності окремих виробництв та установ бюджетної сфери; - проведення екологічної експертизи об’єктів і заходів; - розподіл прав між суб’єктами щодо використання й володіння ПЕР, - ведення обліку запасів ПЕР та визначення потенціалу використання відновної енергії вітру, сонця та вторинних ресурсів; - моніторинг і прогнозування стану навколишнього середовища; - впровадження стимулів та санкцій щодо порушення нормативно-правових актів в енергетичній сфері та галузі енергозбереження; - участь у міжнародних проектах щодо забезпечення енергоефективності, енергозбереження та охорони навколишнього середовища та робота серед населення щодо свідомого ставлення до необхідності підвищення енергоефективності; - забезпечення функціонування системи платежів за спеціальне використання енергетичних ресурсів, екологічного збору, платежів за неефективне використання ПЕР і компенсації заподіяної шкоди. Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів повинно забезпечити повноцінне існування і розвиток сучасного суспільства, та максимальну ефективність використання даних ресурсів при одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє середовище [4,5,8,18].

При аналізі енергетичного балансу досліджуваного об'єкту видно, що основне споживання енергоресурсів доводиться на теплову енергію. Тому на підставі аналізу внутрішньої структури енергетичних втрат необхідно в першу чергу знижувати витрати теплової енергії.

Для визначення оптимальних напрямів зниження витрат теплової енергії необхідно визначити внутрішню структуру теплових втрат об'єкту обстеження.

Теплова енергія витрачається на відшкодування теплових втрат через захисні конструкції будівлі, і на нагрівання і зовнішнього повітря.

Нормативне споживання теплоти визначають, виконуючи розрахунки за використовуваними методиками, передбаченими чинним законодавством. Найдоцільніше використовувати методики, наведені у ДБН В.2.6-31:2021

«Теплова ізоляція будівель», ДСТУ Б А.2.2-12:2015 «Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітлення та гарячому водопостачанні», та ДСТУ Н Б А.2.2-13:2015 “Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель»

1. Розрахунок теоретично необхідної витрати теплоенергії на відшкодування теплових втрат через огороджувальні конструкції

Основні втрати тепла приміщеннями відбуваються через зовнішні огороджувальні конструкції: стіни, вікна, підлогу нижнього і перекриття верхнього поверхів. Тепловтрати кожного огородження визначають за формулою

$$Q = k \cdot F \cdot (t_в - t_з) \cdot \alpha, \quad (3.1)$$

де Q- втрати тепла через огородження, Вт

k – коефіцієнт теплопередачі огороджувальної конструкції (кількість тепла, що передається через огородження площею 1 м^2 протягом 1 години при різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря), Вт/м^2·°С;

F– площа огороджувальної конструкції, м^2;

$t_в$ – внутрішня температура повітря, °С;

$t_з$ – температура зовнішнього повітря, приймається рівною розрахунковій зовнішній температурі для опалення $t_{р.о}$, °С;

α –коефіцієнт, що враховує ряд факторів, які збільшують чи зменшують витрати тепла: надбавка на вітер і орієнтацію огороджень на сторони світу, висоту приміщень тощо.

Наближені розрахунки витрат тепла приміщеннями можна проводити з використанням питомої теплової характеристики. Тоді розрахункові витрати тепла визначаються за формулою

$$Q_р = q_о \cdot V \cdot (t_в - t_{р.о}), \quad (3.2)$$

де $Q_р$ – розрахункові витрати тепла за 1 год, Вт;

$q_о$ – питома теплова характеристика будівлі, Вт/м^3·°С.

V - об’єм приміщення, м^3.

Розрахувавши теоретично необхідні витрату теплової енергії для підтримки нормованої температури в приміщеннях в опалювальний період сумарні данні представимо в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Витрати теплової енергії

№ п/п	Вид теплових витрат	Розрахунок
1	Витрати через покрівлю будівлі	$Q_{оп}$ = 48361,83 кВтч = 41,58 Гкал = 174,10 ГДж.
2	Витрати через зовнішні стіни будівлі	$Q_{оп}$ = 228953,27 кВт(ч = 196,86 Гкал = 824,25 ГДж.
3	Втрати через світлові отвори (вікна)	$Q_{оп}$ = 119886,79 кВт(ч = 103,08 Гкал = 431,60 ГДж.
4	Витрати через підлогу_ 1-го поверху (дощате покриття)	$Q_{оп}$= 31702,59 кВт(ч = 27,26 Гкал = 114,14 ГДж.
5	Витрати через підлогу_ 1-го поверху (лінолеумне покриття)	$Q_{оп}$= 57587,02 кВт(ч = 49,52 Гкал = 207,34 ГДж.
6	Витрати через підлогу 1-го поверху (плиточне покриття)	$Q_{оп}$= 53615,77 кВт(ч = 46,10 Гкал = 193,02 ГДж.

Таким чином, сумарні теоретичні теплові втрати через конструкції будівлі, за опалювальний період складуть:

$Q_{огор.}$ = 540107,27 кВтч або 4664,41 Гкал, або 1944,48 ГДж.

2. Розрахунок теоретичної витрати теплової енергії на нагрівання інфільтруючого зовнішнього повітря

Початкові дані для розрахунку теоретичної витрати теплової енергії на нагрів інфільтруючого і результати розрахунку приведені в таблиці 3.2.

Таким чином, річна теоретична витрата теплової енергії на нагрів інфільтриручого зовнішнього повітря складе:

$Q_{інф..}$ = 155146,03 кВтч або 133,40 Гкал, або 558,55 ГДж.

Теоретична річна потреба в тепловій енергії на потреби опалювання складає:

Qотопл = 695253,30 кВтч або 597,81 Гкал, або 2503,03 ГДж.

Таблиця 3.2 - Розрахунок теоретичної витрати теплоенергії на нагрів інфільтруючого зовнішнього повітря

Конструкції	Вікна	Дах	Стіни	Підлога	Всього
Площа конструкцій, $м^2$	486,54	990,82	1112,00	955,79	
Температура повітря в приміщеннях, °С	21	21	21	21	
Температура зовнішнього повітря, °С	-1,60	-1,60	-1,60	-1,60	
Висота, м	5,25	10,50	5,25	0,00	
Швидкість вітру, м/с	4,10	4,10	4,10	4,10	
Питома вага зовнішнього повітря, $Н/м^3$	12,76	12,76	12,76	12,76	
Питома вага повітря в приміщеннях, $Н/м^3$	11,78	11,78	11,78	11,78	
Різниця тисків розрахункового поверху, Па	9,27	12,10	9,27	6,43	
Різниця тисків першого поверху, Па	6,43	6,43	6,43	6,43	
Опір повітряпроникнення, $м^2 \cdot ч/кг$	0,13				
Нормована повітропроникність, кг/ $м^2 \cdot ч$		0,50	0,50	0,50	
Витрата інфільтрату, кг/ч	3593,20	756,30	709,92	477,90	
Коефіцієнт обліку впливу зустрічного теплового потоку в конструкціях, k	0,80	1,00	1,00	1,00	
Витрата теплоти на нагрів інфільтрату, кВтч	92551,73	24350,53	22857,05	15386,7	155146,1
Витрата теплоти на нагрів інфільтрату, Гкал	79,58	20,94	19,65	13,23	133,40
Витрата теплоти на нагрів інфільтрату, ГДж	333,20	87,67	82,29	55,39	558,55
	59,7%	**15,7%**	**14,7%**	**9,9%**	**100%**

Як видно, розрахункова величина значно більше фактичної витрати теплової енергії на опалювання за 2017 р. (1025,23 ГДж). Це пояснюється тим, що фактична тривалість опалювального періоду могла бути менше 212 днів, крім того, в період карантину можливе зниження температури в приміщеннях; у опалювальний період в приміщеннях не підтримується нормована температура.

3.2 Заходи по термореновації будівлі

Терміни «термореновація», «термомодернізація» будинків означають одне – утеплення будинку з метою досягнення енергозберігаючого ефекту в будинку в цілому і комфорту. Ці терміни – складні слова, які складаються з таких слів:

термо: - (з грецької thermos - теплий, therme - теплота, жар) початкова частина складних слів, в яких вказується на відношення цих слів до температури, теплоти;

реновація: - (з латинської renovatio – відновлення) процес заміщення вибувших в результаті фізичного та морального зносу основних фондів на нові;

модернізація: - (з французької moderne - сучасний) - зміна, вдосконалення, що відповідає сучасним вимогам. Відносно будівель – комплекс будівельних робіт, направлених на приведення експлуатаційних показників будівлі в існуючих габаритах у відповідність до сучасних вимог. Відповідно, (термо)реновація будівлі – комплекс ремонтно-будівельних робіт, направлених на відновлення до початкового рівня теплотехнічних якостей огороджувальних конструкцій будівлі, що їх було втрачено в процесі фізичного зносу [5,8,27].

Тепловтрати будівлі орієнтовно розподіляються наступним чином: з вентиляційним повітрям - 30-40%; через стіни - 20-30%; через вікна - 15-25%; через дах - 10-25%; через підвал - 3-6%.

Отже, головною причиною є надмірні тепловтрати через зовнішні огороджувальні конструкції будівлі. Переважна більшість будівель України має низькі показники теплової ізоляції будівельних конструкцій, що призводить до значних втрат теплової енергії. Теплозахисні вимоги за старими будівельними нормами до стін, горищного перекриття тощо в кілька разів нижче сучасних вимог. Тому через будівельні конструкції старих будівель

втрачається у кілька разів більше теплової енергії, ніж в сучасних будівлях. В середньому таким чином втрачається 20-30 % теплової енергії.

Великі тепловтрати - близько 15-25% - відбуваються через старі вікна. Крім низьких теплотехнічних характеристик, вікна до того ж недостатньо герметичні. У деяких будівлях площа вікон занадто велика - їх розмір не пов'язаний з потребою раціонального освітлення внутрішніх приміщень денним світлом, що раніше було результатом архітектурних тенденцій, запозичених у країнах з теплим кліматом.

Крім того існують теплові втрати через дах, оцінювані в 10-25 %, і підвал - до 6 %.

Другою, не менш важливою причиною високого теплоспоживання є низька енергоефективність старих систем опалення. Вони з самого початку запроектовані з надмірним в кілька разів теплоспоживанням. Морально і технічно застарілі теплові пункти, гідравлічно розрегульовані системи через несанкціоноване втручання користувачів (заміна радіаторів, трубопроводів і т. п.), засмічені трубопроводи, відсутня теплоізоляція в неопалюваних підвалах - це далеко не повний перелік недоліків старих систем опалення. З такими системами, навіть утепливши будівлю, неможливо економити енергію і створювати комфортні умови для проживання.

Третя причина: велике споживання теплової енергії у деякій мірі також викликано відсутністю його обліку у кожного споживача, що не стимулює індивідуальне економне теплоспоживання.

Отже, у всіх будівлях, побудованих за старими будівельними нормами (введених в експлуатацію до 1993 року), а також в значній кількості будівель, що введені в експлуатацію пізніше, для зниження вартості комунальних платежів необхідна термомодернізація.

Сенс термомодернізації будинків полягає у застосуванні енергоефективних заходів, які дають значне скорочення енергоспоживання. В результаті, при неминучому підвищенні вартості енергоносіїв, плата за комунальні послуги зменшується, а їх якість поліпшується. Реалізують

термомодернізацію шляхом додаткового утеплення будівлі з обов'язковою модернізацією системи опалення. Утеплення будівлі без модернізації системи опалення не дає позитивного результату в економії енергії і навіть часто призводить до негативного результату - збільшення енергоспоживання. При термомодернізації модернізують також системи гарячого водопостачання та освітлення. Застосування всього комплексу таких заходів дозволить знизити споживання на 60-70%.

Заміна старого індивідуального теплового пункту на тепловий пункт з погодною корекцією дозволить знизити споживання теплової енергії до 25%, а балансування системи опалення автоматичними балансувальними клапанами - додасть ще 8-10 % економії.

Індивідуальний облік теплоспоживання та зменшення споживання теплової енергії здійснюється завдяки індивідуальному регулюванню споживачем кожного опалювального приладу за допомогою автоматичних терморегуляторів на радіаторах. Це давно реалізовано в енергоспоживаючій техніці - холодильниках, електрочайниках, духовках, електроопалювальних приладах і т. д. Всі вони мають терморегулятори, які автоматично не дозволяють їм перевитрачати енергію. Опалювальні прилади старих систем такої можливості не мають. Досвід застосування терморегуляторів на опалювальних приладах говорить про те, що зниження температури у приміщенні на 1°С дає 7% економії теплової енергії. В цілому, можна стверджувати що застосування радіаторних терморегуляторів дає ефект до 20% економії теплової енергії.

Тільки будівля, що теплоізольована належним чином та обладнана автоматичними терморегуляторами опалювальних приладів і засобами індивідуального обліку, повною мірою забезпечує максимальний результат - зниження комунальних платежів. Часткове застосування енергоефективних заходів дає відповідно частковий результат і тільки за умови модернізації системи опалення, яка забезпечує адекватне реагування на ці заходи.

Одним з найбільш значних споживачів енергетичних ресурсів в економіці України є комунальне господарство. Однак ефективність використання енергоносіїв для теплопостачання житлових будівель, громадських споруд та промислових об’єктів дуже низька. Аналіз втрат теплової енергії і природного газу, що використовується на виробництво втраченої теплової енергії в комунальній теплоенергетиці у схемах централізованого теплопостачання, свідчить про те, що найбільші втрати теплоти відбуваються у її кінцевих споживачів (до 30–45 %), тобто в опалювальних будинках. Одна з причин цих втрат полягає в тому, що теплоізоляційна спроможність стін, огорож та вікон більшості будинків, що експлуатуються понад 30 років, не відповідає сучасним вимогам енергозбереження та створення належних по вітряно-температурних умов у приміщеннях. У зв’язку з цим актуальною стає проблема організації енергозберігаючих режимів експлуатації існуючих споруд, які б забезпечували належні санітарно-гігієнічні умови в приміщеннях при мінімальних обсягах теплопостачання. Одним з ефективних шляхів вирішення цієї проблеми є термореновація (або термомодернізація) огороджувальних конструкцій будинків, мета якої полягає в підвищенні термічних опорів зовнішніх стін, дахів та світлопрозорих елементів споруд. Основними заходами по термореновації є встановлення додаткового теплоізоляційного шару на зовнішній поверхні огорожі та заміна старих віконних конструкцій на сучасні склопакети з високим термічним опором. Зважаючи на те, що заходи з термореновації вимагають значних капіталовкладень, виникає необхідність у порівняльному аналізі теплотехнічної та економічної ефективності використання того чи іншого теплоізоляційного матеріалу або тієї чи іншої світлопрозорої конструкції. При цьому важливо також враховувати довговічність покриттів за різних умов їх експлуатації.

Зниження енергоспоживання для України - одне з найактуальніших завдань, яке коштує як перед ученими, фахівцями і самими споживачами.

Утеплення конструкцій будівель, - один з головних резервів енергозбереження як для Запоріжжя, так і для України в цілому. Мета утеплення – досягнення комфорту та суттєве зменшення тепловтрат через огороджувальні конструкції. Реалізація пропонованих нижче заходів дає змогу зменшити річне споживання енергії на цілі опалення з 270 кВт х год/м^2 на рік до 50 кВт х год/м^2 на рік.

Суттєва економія паливного-енергетичних ресурсів може бути досягнута за рахунок архітектурних і інженерних рішень, а саме: утеплення зовнішніх конструкцій будівель, утеплення поєднаних покрівель або горищних перекриттів, утеплення підвалів і підлог по ґрунту, заміна віконних блоків на енергоефективні менш повітропроникні, а також установка рекуператорів повітря.

Проаналізуємо варіанті реконструкції та утеплення покрівлі.

Нині опір теплопередачі даху не задовольняє вимогам ДБН В.2.6-33:2008. Тому рекомендується проведення робіт по утепленню і реконструкції даху. Пропонується декілька варіантів:

1. Облаштування скатного даху з утепленням її по холодному горищу для доведення опору теплопередачі до вимог ДБН. Утеплення можливо виконати наступними способами:

а) за допомогою засипки керамзитом;

б) за допомогою теплоізоляції ROCKWOOL (теплоізоляційні плити і мати ROCKMIN) або будь-якій іншій якісній теплоізоляції;

2. Утеплення існуючого даху з доведенням опору теплопередачі до вимог ДБН. Цей варіант передбачає, що покрівля залишається поєднаною. Можливі наступні способи реконструкції :

а) видалення існуючого гідроізоляційного шару; утеплення даху за допомогою теплоізоляції ROCKWOOL (теплоізоляційні плити DACHROCK, SPODROCK - для утеплення поєднаної покрівлі) або будь-якій іншій якісній теплоізоляції; якісне виконання нової гідроізоляції покрівлі;

б) гідро- і теплоізоляція напилювання пінополиуретаном (тепла покрівля ALFAPUR для утеплення поєднаної покрівлі).



Рисунок 3.1 – Утеплення даху керамзитом



Рисунок 3.2 – Утеплення даху з використанням теплоізоляції ROCKWOOL (теплоізоляційні плити і мати ROCKMIN)

Реконструкція по будь-якому з пропонованих варіантів дозволить ліквідовувати течу, утеплити дах, а також понизити витрати на її щорічний ремонт. Розглянуті і розраховані варіанти представлені у таблиці 3.3

.

Таблиця 3.3 - Варіанти реконструкції та утеплення покрівлі

№ п/п	Найменування робіт	Методи утеплення	Конструкція реконструйованого даху	Втрати теплоенергії
1	Облаштування скатного даху з утепленням по горищу	Утеплення за допомогою засипки керамзиту	1. Збірні залізобетонні плити перекриттів; 2. Обмазка гарячим бітумом; 3. Утеплювач (імовірно пінокрошка); 4. Асфальтове стягування; 5. шару броньованого руберойду по 3 шарам звичайного руберойду на гарячому бітумі; 6. Додаткове утеплення - керамзитова засипка	Qоп = 32127,11 кВтч = 27,62 Гкал = 115,64 ГДж.
		Утеплення за допомогою теплоізоляційних плит і матів ROCKMIN (фірми ROCKWOOL)	1. Збірні залізобетонні плити перекриттів; 2. Обмазка гарячим бітумом; 3. Утеплювач (імовірно пінокрошка); 4. Асфальтове стягування; 5. 4 шару броньованого руберойду по 3 шарам звичайного руберойду на гарячому бітумі; 6. Додаткове утеплення - теплоізоляційні плити ROCKMIN в два шари (за вимогами технології).	Qоп = 21578,97 кВтч = 18,55 Гкал = 77,67 ГДж.
2	Реконструкція і утеплення існуючого даху за допомогою теплоізоляційних матеріалів для утеплення поєднаної покрівлі	За допомогою теплоізоляційних плит DACHROCK, SPODROCK	1. Збірні залізобетонні плити перекриттів; 2. Обмазка гарячим бітумом; 3. Утеплювач (імовірно пінокрошка); 4. Асфальтове стягування; 5. Додаткове утеплення - теплоізоляційні плити DACHROCK, SPODROCK. 6. Гідроізоляція.	Qоп = 22892,58 кВтч = 19,68 Гкал = 82,40 ГДж.
		Тепла покрівля ALFAPUR	1. Збірні залізобетонні плити перекриттів; 2. Обмазка гарячим бітумом; 3. Утеплювач (імовірно пінокрошка); 4. Асфальтове стягування; 5. 4 шару броньованого руберойду по 3 шарам звичайного руберойду на гарячому бітумі; 6. Пінополіуретан ALFAPUR - PN5012;	Qоп = 30883,04 кВтч = 26,55 Гкал = 111,16 ГДж.

Утеплення будинків – один із способів досягнення дієвого контролю за витратами енергоносіїв. У практиці будівництва для зовнішнього утеплення будинків широко використовується пінополістирол. У статті наведені вимоги вітчизняних норм щодо утеплення будинків пінополістиролом, а також основні недоліки і невідповідності при виконанні таких робіт.

Основним документом, що регламентує питання застосування, проектування, улаштування та експлуатації конструкцій зовнішнього утеплення є ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції будинків і споруд». Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». Цей нормативний документ є основоположним у системі нормативів, що зараз розробляється, в яких встановлюються основні конструктивні принципи проектування фасадної теплоізоляції будинків та вимоги безпеки.

Теплові втрати через зовнішні стіни досить великі в загальних тепловтратах будівлі. Проведення утеплення стін з доведенням опору теплопередачі зовнішніх стін до нормованого значень ДБН В.2.6-33:2008 дозволяє понизити ці втрати.

Нині використовується декілька способів теплоізоляції зовнішньої поверхні стін, один з яких - теплоізоляція зовнішньої поверхні стін зовні із захистом і обробкою тонкошаровою штукатуркою (система Термошуба).

Застосування «Термошуби» на фасадах будівель знижує споживання енергії на їх опалювання більш ніж на 40%, значно покращує мікроклімат усередині приміщень, надає старим будівлям новий естетичний вигляд. Ця ефективна ресурсозберігаюча технологія призначена для модернізації і реконструкції інфраструктури сучасних міст, селищ, сів і широко застосовується різними підрядними і ремонтно-будівельними організаціями.

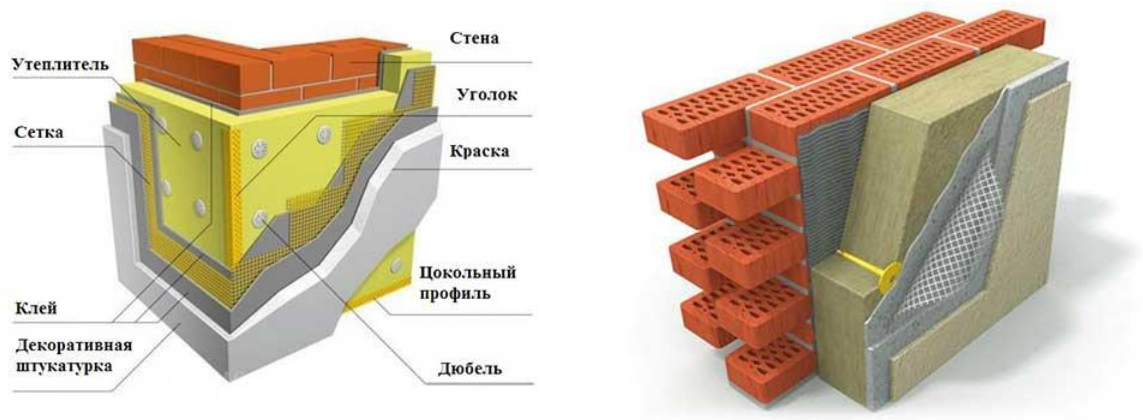


Рис. 3.1 - Утеплення фасадів системою «Термошуба»

Розглянемо деякі технічні особливості системи утеплення фасадів «Термошуба»:

– Застосування в якості теплоізолятора газопроникних мінераловатних плит дозволяє ефективно утепляти підстави, що несуть, практично з будь-яких матеріалів, у тому числі і з високим коефіцієнтом паропроницаемости (газобетону, пінобетону). Тобто там, де інші теплоізолятори (пінополістирол, пенополиуретан, пінополістирол екструзії, піноскло і ін.) з високим Rп (опір паропроницанию) не можуть бути застосовані унаслідок накопичення надмірної вологи в тілі стіни.

– Мінеральна вата Rockwool, Ursa, Isover, Knauf і інших виробників класифікується в класі НГ (негорючі вироби) і завдяки тому, що базальтові волокна стійкі до температури понад 1000 °С, може застосовуватися для утеплення навіть пожежонебезпечних дерев'яних будов.

– Застосування металевого цокольного профілю, перфорованих куточків і армованого сіткою захисного зовнішнього шару не дозволяє гризунам проникати в утеплювач і надійно захищає його від зовнішніх механічних ушкоджень в процесі експлуатації.

– Подвійна система кріплення утеплювача до стін (клейовим складом і забивними тарілчастими анкерними дюбелями із сталевими або

пластиковими сердечниками) надійно фіксує його впродовж усього терміну експлуатації будівлі.

– Монолітний вологозахисний зовнішній обробний шар не дозволяє проникати холодному повітрю до матеріалу стін, тим самим забезпечує додаткову теплоізоляцію конструкцій, що захищають, зберігаючи при цьому високу міру проникності для водної пари.

– Теплова реновація будівель будь-якої поверховості системою утеплення «Термошуба» виконується без необхідності проведення операцій по посиленню фундаменту, стін, відселення мешканців і може проводитися в широких температурних діапазонах: від - 12 °С до + 30 °С.

Система «Термошуба» дозволяє утеплювати стіни будівель будь-якої поверховості і вогнестійкості як при новому будівництві, так і при реконструкції існуючих експлуатованих будівель без посилення стін і фундаментів, захистити зовнішні поверхні стін від руйнування.

Конструкція утеплених стін :

1. Внутрішня штукатурка;
2. Стіни з силікатної цеглини завтовшки в 2 цеглини;
3. Полімермінеральний клей;
4. Плити мінераловатні FASROCK;
5. Сітка армуюча ССШ-160;
6. Склад оздоблювальний полімермінеральний.

Втрати теплоенергії через утеплені стіни за опалювальний період складуть:

$$Q_{оп.} = 53560{,}09 \text{ кВтч} = 46{,}05 \text{ Гкал} = 192{,}81 \text{ ГДж}.$$

Теплоізоляція підлог на лагах виконується за допомогою теплоізоляційних плит ROCKMIN, що укладаються по існуючій підлозі з верху укладається дощатий настил (покриття підлоги).

Утеплювач укладається в 2 шари (за вимогами технології).

Конструкція утепленої дощатої підлоги :

1. Збірні залізобетонні плити перекриттів;
2. Цементна стяжка;

3. Повітряний прошарок (пола на лагах);
4. Настил з дощок;
5. Теплоізоляційна плита ROCKMIN;
6. Покриття підлоги.





Рис. 3.2 - Теплоізоляція підлог за допомогою теплоізоляційних плит ROCKMIN

Втрати теплової енергії через утеплену підлогу за опалювальний період складуть:

Qоп = 7564,43 кВтч = 6,50 Гкал = 27,22 ГДж.

Утеплення залізобетонних, мозаїчних, плиткових підлог виконується під стяжку. По існуючій підлозі укладаються теплоізоляційні плити STROPROCK, а з верху бетонна стяжка і нове покриття підлоги. В цьому випадку конструкція підлоги буде наступною:

1. Збірні залізобетонні плити перекриттів;
2. Цементна стяжка;
3. Теплоізоляційні плити STROPROCK
4. Цементне стягування;
5. Плитка;

STROPROCK - жорсткі гідрофобізірованні теплоізоляційні плити, виготовлені з кам'яної вати на основі габбро-базальтових порід. Плити STROPROCK призначені для облаштування акустичних плаваючих підлог під стягування або OSB - плити, а також для теплової ізоляції підлог по ґрунту. Мають динамічні характеристики, що відповідають вимогам по захисту від шуму, і відносяться до класу високоефективних звукоізоляційних матеріалів прокладень.

Такі характеристики плит STROPROCK, як динамічний модуль пружності, відносне стискування, індекс зниження приведеного рівня ударного шуму дають основа використати цей матеріал у будівельних конструкціях перекриттів виробничих, житлових і громадських будівель.

Таблиця 3.4 – Технічні характеристики

	Параметр	Значення
1	Номінальна щільність	156 кг/м³
2	Теплопровідність декларована	≤ 0,041 Вт/(м·К)
3	Група горючості	НГ
4	Міцність на стискування при 10 % деформації, не менше	50 кПа
5	Опір точковому навантаженню, не менше	400 Н
6	Водопоглинання при частковому зануренні, не більше	1,0 кг/м²

Втрати теплової енергії через утеплення підлоги за опалювальний період складуть:

Qоп = 10940,58 кВтч = 9,41 Гкал = 39,40 ГДж.

Теплоізоляція підлог на лагах виконується за допомогою теплоізоляційних плит ROCKMIN, що укладаються по існуючій підлозі а зверху дощатий настил (покриття підлоги). Утеплювач укладається в 2 шари (за вимогами технології).

Конструкція утепленої дощатої підлоги :

1. Збірні залізобетонні плити перекриттів;
2. Цементна стяжка;
3. Повітряний прошарок (пола на лагах);
4. Настил з дощок;
5. Теплоізоляційна плита ROCKMIN;
6. Покриття підлоги.

Втрати теплової енергії через утеплену підлогу за опалювальний період складуть:

Qоп = 14071,93 кВтч = 12,10 Гкал = 50,66 ГДж.

Опір теплопередачі існуючих вікон не відповідає вимогам нормативних документів. Крім того, через те, що немає ущільнюючих прокладок, спостерігається підвищена інфільтрація зовнішнього повітря через нещільність. Пропонується два варіанти зниження теплових втрат через вікна:

1. Реконструкція існуючих вікон з установкою дерев'яного склопакету в одну з рам і ущільненням притворів заповнення (потрійне скління);
2. Зменшення площі скління і заміна існуючих вікон на двохкамерні склопакети ПВХ.

Розглянемо пропоновані варіанти.

а) Реконструкція існуючих вікон з установкою склопакету одну з рам і ущільненням притворів

При установці дерев'яного склопакета в одну з рам виходить потрійне скління, утворюються два повітряні прошарки.

Втрати теплової енергії через реконструйовані вікна за опалювальний період складуть:

$$Q_{оп} = 95004,63 \text{ кВтч} = 81,69 \text{ Гкал} = 342,04 \text{ ГДж}.$$

Крім того, необхідно виконати ущільнення притворів ущільнюючими прокладеннями з пінополіуретану, що збільшує опір повітряпроникнення до що знижує річні витрати теплової енергії на нагрів інфільтрую чого зовнішнього повітря через вікна

$$Q_{інф.} = 25023,10 \text{ кВтч} = 21,52 \text{ Гкал} = 90,10 \text{ ГДж}.$$

б) Заміна існуючих вікон на нові двокамерні склопакети ПВХ

При заміні вікон на однокамерні склопакети опір теплопередачі збільшується. Витрати теплової енергії через реконструйовані вікна за опалювальний період складуть:

$$Q_{оп} = 75152,91 \text{ кВтч} = 64,62 \text{ Гкал} = 270,56 \text{ ГДж}.$$

Крім того, збільшується опір повітряпроникнення що знижує річні втрати теплової енергії на нагрів інфільтруючого зовнішнього повітря через вікна до:

Qінф. = 19661,01 кВтч = 16,91 Гкал = 70,80 ГДж.

Розрахунок економії теплової енергії по розглянутих варіантах представлений в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Розрахунок економії теплової енергії

Елементи тепловтрат	Тепловтрати, ГДж				
	до реконструкції	варіант 1	варіант 2	варіант 3	варіант 4
Захисні конструкції					
Дах	174,10	115,64	77,67	82,40	111,16
Зовнішні стіни	824,25	192,81	192,81	192,81	192,81
Вікна	431,60	342,04	270,56	270,56	270,56
Підлога дощата	114,14	27,22	27,22	27,22	27,22
Підлога з плитки	193,02	39,40	39,40	39,40	39,40
Підлога з лінолеуму	207,34	50,66	50,66	50,66	50,66
Разом	**1944,48**	**767,81**	**658,36**	**663,10**	**691,86**
Інфільтрація					
Вікна	333,20	90,10	70,80	70,80	70,80
Дах	87,68	87,68	87,68	87,68	87,68
Стіни	82,27	82,27	82,27	82,27	82,27
Підлога	55,39	55,39	55,39	55,39	55,39
Разом	**558,55**	**315,45**	**296,15**	**296,15**	**296,15**
Всього	**2503,03**	**1083,26**	**954,51**	**959,24**	**988,01**
Економія теплової енергії, ГДж		**1419,77**	**1661,57**	**1543,79**	**1515,02**

По представлених варіантах реконструкції можна бачити, що найоптимальнішим є варіант 2. По цьому варіанту і вестимемо подальший розрахунок.

Річне зниження витрат через 1 м^2 поверхні складе:

$$\Delta Э_i = \frac{П_i - П_i^{рек}}{S_i},\ ГДж \qquad (3.3)$$

де $П_i$ - тепловитрати через конструкції, до реконструкції, ГДж;

$П_i^{рек}$ – тепловитрати через конструкції, після реконструкції, ГДж;

S_i – загальна площа конструкції, м^2;

i - вид поверхні: стіни, підлога, дах, вікна.

Зниження вартості теплових витрат через 1 м^2 поверхні складе:

$$С_i = ΔЭ_i \times Ц \quad (3.4)$$

де Ц - ціна 1 ГДж; (вартість 1Гкал =1300,28 грн.)

і - вид поверхні: стіни, підлога, дах, вікна.

Річне зниження витрат через 1 м^2 поверхні зовнішніх стін складає:

$$ΔЭ_{стін} = \frac{П_{стін} - П^{рек}_{стін}}{S_{стін\ Σ}} = \frac{824,25-192,81}{1112} = 0,57 \text{ ГДж}$$

Зниження вартості теплових втрат через 1 м^2 поверхні зовнішніх стін складає:

$$С_{стін} = 0,57/4,1840 \times 1300,28 = 177,14 \text{ грн.}$$

Фактичний ефект може бути понижений за рахунок того, що відновлюється температурний режим усередині приміщень згідно санітарних норм, але не відбувається зниження витрати тепла.

Річне зниження втрат через 1 м^2 поверхні даху:

$$ΔЭ_{дах} = \frac{П_{дах} - П^{рек}_{дах}}{S_{дах}} = \frac{174,10-77,67}{990,82} = 0,10 \text{ ГДж}$$

Зниження вартості теплових втрат через 1 м^2 поверхні даху складає:

$$С_{дах} = 0,1/4,1840 \times 1300,28 = 31,08 \text{ грн.}$$

Річне зниження втрат через 1 м^2 поверхні вікна:

$$ΔЭ_{вікно} = \frac{П_{вікно} - П^{рек}_{вікно}}{S_{вікна}} = \frac{431,60-270,56}{486,54} = 0,33 \text{ ГДж}$$

Зниження вартості теплових витрат через 1 м^2 поверхні вікон складає:

$$С_{вікно} = 0,33/4,1840 \times 1300,28 = 102,55 \text{ грн.}$$

Річне зниження втрат через 1 м^2 поверхні підлоги:

дощата підлога

$$ΔЭ_{дощ.\ підлога} = \frac{П_{д.п.} - П^{рек}_{д.п}}{S_{длщ.під.}} = \frac{114,14-27,22}{329,59} = 0,14 \text{ ГДж}$$

Підлога з керамічної плитки:

$$Э_{керам.\ підлога}=\frac{П_{к.п.}\text{-}П^{рек}_{к.п}}{S_{керам.під.}}=\frac{193{,}02\text{-}39{,}4}{326{,}11}=0{,}47\ ГДж$$

Підлога з лінолеуму

$$Э_{лінол.\ підлога}=\frac{П_{л.п.}\text{-}П^{рек}_{л.п}}{S_{лінол.під.}}=\frac{207{,}34\text{-}5{,}66}{846{,}23}=0{,}19\ ГДж$$

Зниження вартості теплових втрат через 1 м^2 поверхні підлоги складає:

$$С_{дощ.підлога}=0{,}14/4{,}1840\times1300{,}28=\ 43{,}51\ грн.$$

$$С_{керам.плитка}=0{,}47/4{,}1840\times1300{,}28=\ 146{,}06\ грн.$$

$$С_{підл.лінол.}=0{,}19/4{,}1840\times1300{,}28=\ 59{,}05\ грн.$$

У результаті, розрахуємо загальну річну економію теплових витрат за рахунок впровадження енергоефективних заходів:

$$\Delta E = \Delta E_{огородж.} + \Delta E_{інф} + \Delta E_{регул.} \qquad (3.5)$$

де $\Delta Э_{огородж.}$ - річне зниження витрат через конструкції, ГДж;

$\Delta Э_{інф.}$ – річна економія теплової енергії за рахунок інфільтрації, ГДж;

$\Delta Э_{регул.}$ – загальна економія теплової енергії при установці регулятора в системі опалювання, ГДж.

Без установки автоматики регулювання опалювання заходу по теплотехнічній реконструкції будівлі не дадуть бажаного ефекту. Тому увесь комплекс пропонованих заходів має бути пов'язаний також з автоматизацією управління теплоспоживанням об'єкту.

Установка автоматики дозволить знижувати температуру в приміщенні у вихідні та святкові дні до 10˚С.

Економія теплової енергії за рахунок підтримка комфортної температури повітря в приміщеннях житлових, громадських і виробничих будівель шляхом дотримання заданого графіку залежності температури теплоносія, що поступає в систему опалювання, від температури зовнішнього повітря складає 2 % (приймається на підставі практичних напрацювань) від річної витрати теплоти на опалювання:

$$\Delta Q_{огод} = 0{,}02\ Q_{огод},\ ГДж \qquad (3.6)$$

Економія теплової енергії за рахунок ліквідації весняно-осінніх перетопив в приміщеннях житлових, громадських і виробничих будівель складає 12 % (приймається на підставі практичних напрацювань) від річної витрати теплоти на опалювання:

$$\Delta Q_{огод} = 0,12\ Q_{огод}, \text{ ГДж} \quad (3.7)$$

Загальна економія теплової енергії при установці регулятора в системі опалювання складе:

$$\Delta Э_{регул} = 56,7 \text{ Гкал} = 237,40 \text{ ГДж}.$$

У грошовому вираженні економія теплової енергії складе:

$$\Delta Э_{регул.} = 237,40 / 4,1840 \text{ x } 1300,48 = 73789,18 \text{ грн}.$$

Вартість однопоточного регулятора складає 37475 грн.

Термін окупності рівний: $С_{окуп} = 37475 / 73789,18 = 0,5$ року.

Розрахунок зниження втрат через конструкції, що захищають, після проведення енергоефективних заходів

Визначимо загальні теплові втрати до і після впровадження енергозбережних заходів :

$$П_{заг} = \sum П_i + П_{інф}, \text{ГДж} \quad (3.8)$$

де $\Sigma П_i$ - теплові витрати через поверхні, Гкал;

$П_{інф}$ – теплові витрати за рахунок інфільтрації зовнішнього повітря, Гкал;

і - вид поверхні: стіни, підлога, дах, вікна.

Розрахуємо економію теплової енергії на будівлю:

$$Э^{буд} = П_{заг}^{після} - П_{заг}^{до}, \text{ГДж} \quad (3.9)$$

Вартість 1 ГДж енергії дорівнює 310,82 грн.

економія теплової енергії в грошовому вираженні:

$$Э^{грн} = 310,82 \times Э^{буд} \quad (3.10)$$

Витрати на реконструкцію поверхонь досліджуваного об'єкту:

$$З_i = Ц_{матер.} \times S_i \quad (3.11)$$

де $Ц_{матер.}$ - ціна 1 м^2 матеріалу, грн.;

S_i – площа поверхні, м^2;

і - вид поверхні: стіни, підлога, дах, вікна.

Вартість термореновації 1 м^2 вікон наступна:

вікна (реконструкція) – 1250 грн.

вікна нові – 3750 грн.

Вартість термореновації 1 м^2 покрівлі по усіх варіантах відрізняється ненабагато:

варіант 1 Утеплення за допомогою засипки керамзиту – 300 грн.

варіант 2 Утеплення за допомогою теплоізоляційних плит і матів ROCKMIN (фірми ROCKWOOL – 325 грн.)

варіант 3 Утеплення за допомогою теплоізоляційних плит DACHROCK, SPODROCK – 375 грн.

варіант 4 Тепла покрівля ALFAPUR – 312,5 грн.

Вартість термореновації 1 м^2 стін виразимо таким чином: витрати на виконання утеплення стін з оздобленим шаром з суміші штукатурної полімермінеральної САРМАЛІТ і мікропористої фасадної фарби СОФРАМАП приведені в таблиці 3.6.

Розрахуємо термін окупності заходів, що проводяться, по формулі:

$$T_{ок}^{i} = \frac{З_i}{C_i},\ лет \quad (3.12)$$

де $З_i$ - витрати на реконструкцію об'єкту, грн.;

C_i – економія тепловтрат через поверхню, грн.

Результати розрахунку представимо в якості таблиці 3.7.

Отже, за результатами розрахунків можна зробити висновок, що найоптимальнішим варіантом поєднання енергоефективних заходів виявився варіант під номером 2 з кількох причин:

найбільша економія теплової енергії на будівлю, рівна 1548,56 ГДж;

найменший термін окупності з варіантів з установкою нових двокамерних склопакетів.

Таблиця 3.6 - Витрати на виконання теплоізоляції будівлі

Елементи витрат	Од. вим.	Ціна з ПДВ за одиницю, грн.	Витрата матеріалу на $м^2$, кг, шт утеплення	Вартість $1м^2$, кг, шт утеплення, грн.
Плити мінераловатні FASROCK, 50мм	$м^2$	162,5	1,06	172,25
Суміш клейова полімермінеральна "Сармалеп-Т"	кг	11,5	12	138,0
Суміш штукатурна полімермінеральна "Сармаліт"	кг	16,5	4	66,0
Склосітка ССШ-160	$м^2$	12,5	1,6	20,0
Дюбелі (анкера)	шт	2,825	8	22,6
Мікропориста фасадна фарба на основі пліолітової смоли СОФРАМАП	22кг	2350	0,6	1410
РАЗОМ				**1828,85**

Судячи з результатів розрахунків, перевагу можна віддати і варіанту енергозберігаючих заходів під номером 1, який має на увазі не заміну старих вікон, а лише їх реконструкцію. Але при цьому в даних на витрати від виконання реконструкції не враховано, що такі вікна вимагають щорічного обслуговування, яке включає і витрати на матеріал по обробці вікон, трудові, і тимчасові витрати. Також необхідно відмітити, що термін придатності таких вікон набагато нижчий, ніж вікон з профілю ПВХ. Що є ще одним плюсом на користь варіанту 2.

Таким чином, вибираємо варіант 2 як найоптимальніший з усіх досліджуваних.

По формулі 3.3 знайдемо річну економію теплових витрат за рахунок впровадження енергоефективних заходів :

$$\Delta E = 1286{,}12 + 262{,}40 + 237{,}40 = 1785{,}92 \text{ ГДж}.$$

Або в грошовому вираженні:

$$\Delta E = 1785{,}92 \times 310{,}8 = 555063{,}936 \text{ грн}.$$

Таблиця 3.7 - Термін окупності енергоефективних заходів

Огороджувальні конструкції	Теплові втрати, ГДж				
	До реконструкції	Після реконструкції			
		Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4
Зовнішні стіни	824,27	192,83	192,83	192,83	192,83
Дах	174,11	115,66	77,69	82,42	111,18
Вікна	431,61	342,033	270,56	270,56	270,56
Пол	514,50	117,2779	117,28	117,28	117,28
Інфільтрація	558,55	315,44	296,13	296,13	296,13
Разом	2503,05	1083,24	954,49	959,22	987,98
Економія теплової енергії на будівлю	ГДж	1419,81	1548,56	1543,83	1515,06
Вартість 1 ГДж	грн.	1491,8	1491,8	1491,8	1491,8
Економія (+,-)	грн.	441276,9	481292,4	479822,4	470880,6
Вартість термореновації 1 м^2 дерев'яної підлоги	грн.	312	312	312	312
Витрати	грн.	78882,96	78882,96	78882,96	78882,96
Вартість термореновації 1 м^2 лінолеумної підлоги	грн.	120	120	120	120
Витрати	грн.	56820	56820	56820	56820
Вартість термореновації 1 м^2 підлоги з плитки	грн.	288	288	288	288
Витрати	грн.	66124,8	66124,8	66124,8	66124,8
Вартість термореновації 1 кв.м стіни	грн.	463,68	463,68	463,68	463,68
Витрати	грн.	515612,16	515612,16	515612,16	515612,16
Вартість 1 кв.м склоблоків	грн.	1250	3750	3750	3750
Витрати	грн.	608175	1824525	1824525	1824525
Вартість термореновації 1 кв.м покрівлі	грн.	300	325	375	312,5
Витрати	грн.	297246	322016,5	371557,5	309631,25
Разом витрати	грн.	**1622860,92**	**2863981,42**	**2913522,42**	**2851596,17**
Термін окупності	років	9,34	15,24	15,55	15,51

3.3 Заходи з підвищення енергоефективності будівель дитячих садків при виконанні проєктів реконструкції (термомодернізації).

Варто зауважити, що кожна споруда унікальна та вимагає власного підходу до підвищення енергоефективності. Окрім цього, для максимального ефекту варто використовувати комплексний підхід, а не окремі його компоненти. Для підвищення енергетичної ефективності будівель дитячих садків рекомендованим є включення наступних заходів:

1. Підвищення термічного опору огороджувальних конструкцій не нижче нормативно допустимого.

2. Модернізація зовнішніх та внутрішніх системи водо– та теплопостачання.

3. Модернізація системи освітлення та вентиляції.

4. Встановлення автоматизованого обліку та регулювання споживання енергетичних ресурсів та води

5. Встановлення місцевих теплогенераторів у поєднанні із джерелами альтернативної енергії за відповідного обґрунтування доцільності їхнього використання.

У цілому комплексні рішення повинні включати заходи зі зменшення теплових витрат за рахунок:

1. Підвищення теплового захисту зовнішніх огороджувальних конструкцій будівель.

2. Підвищення енергоефективності інженерних систем опалення, охолодження, вентиляції, гарячого та холодного водопостачання будівель дитячих садків та заміщення ресурсовитратних систем на більш екологічні та заощадливі по відношенню до природних ресурсів за рахунок.

3. Впровадження альтернативних та відновлювальних джерел енергії у будівлях дитячих садків, а також.

4. Впровадження подальшого енергоменеджменту.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ЗАХОДІВ

4.1 Організація безпечних умов праці при виконанні теплоізоляційних робіт

До початку теплоізоляційних робіт на об’єктах, що реконструюються, необхідно виконати організаційно-технічні заходи, спрямовані на зниження основних небезпечних і шкідливих виробничих чинників, таких як:

– машини, механізми, їх частини, що рухаються, устаткування для переміщення металовиробів і подання будівельних матеріалів і конструкцій на робочі місця;

– діючий залізничний транспорт;

– лебідкові станції, шахтні підйомники, крани мостові і козлові, крани-укосини, рольганги, конвеєри та ін.;

– падіння матеріалів і інструменту з висоти;

– розміщення робочих місць на висоті більше відносно землі або підлоги; при виконанні робіт на газоходах і димарях; при теплоізоляції міжцехових комунікацій, розміщених на естакадах;

– підвищена запилена і загазованість повітря робочої зони;

– недостатня освітленість робочої зони;

– небезпечні і шкідливі умови діючого підприємства;

– шкідливі дії, що виникають під час проведення теплоізоляційних робіт;

– можлива відсутність видимості руху вантажів і зв'язку між працівниками під час переміщення і подання матеріалів;

– наявність неізольованих струмоведучих частин електроустаткування, дія електричного струму;

– фізичне і нервово-психічне перевантаження(стомлюваність, одноманітність праці, незручні умови виконання робіт).

При виконанні теплоізоляційних робіт в зоні підвищеної запиленої і загазованості особливу увагу слід приділяти захисту дихальних шляхів і очей. В цьому випадку робітники-ізолювальники повинні забезпечуватися індивідуальними засобами захисту - захисними пов'язками, респіраторами або протигазами залежно від забруднення довкілля.

Виконання теплоізоляційних робіт в небезпечних зонах повинне здійснюватися згідно з ПВР, технологічними картами, розробленими і затвердженими в установленому порядку.

На початок монтажу плит утеплювача захватка, на якій робляться роботи, має бути укрита від попадання вологи на стіну і плити утеплювача. Виключенням можуть бути випадки, коли монтажники не покидають робочі місця до тих пір, поки усі змонтовані плити не закривають, передбаченою проєктом, вітровлагозахисною плівкою.

Монтаж плит утеплювачем виконується до установки горизонтальних профілів, він розпочинається з нижнього ряду, який встановлюється на стартовий профіль, цоколь або іншу відповідну конструкцію, і ведеться від низу до верху. Якщо плити утеплювача встановлюються в 2 ряди, слід забезпечити перев'язку швів. Плити утеплювача повинні встановлюватися щільно один до одного так, щоб в швах не було порожнеч. Якщо уникнути порожнеч не вдається, вони мають бути ретельно закладені тим же матеріалом. Утеплювач слід розкласти також усередині кронштейнів, під вертикальними профілями і в них з тим, щоб уся стіна(за винятком отворів) безперервно по усій поверхні була покрита утеплювачем, встановленої проектом товщини. У разі застосування вітровлагозахисною плівки, встановлені плити утеплювача спочатку кріпляться до основи тільки двома дюбелями кожна плита і тільки після укриття декількох рядів плівкою

встановлюються інші, передбачені проектом, дюбелі. Полотнища плівки встановлюються з перехлестом 100 мм.

Горизонтальні профілі, що несуть, рекомендується встановлювати від низу до верху, ретельно перевіряючи рівнем горизонтальне положення першого профілю. Інші горизонтальні профілі можуть виставлятися за шаблоном, що відповідає(з урахуванням допусків) висоті обробних плит, але і їх додатково слід перевіряти рівнем. Монтаж обробних плит доцільно виконувати одночасно з установкою горизонтальних профілів. При монтажі горизонтальних профілів і обробних плит слід стежити за тим, щоб повітряний проміжок позаду обробних плит був чистий і без яких-небудь сторонніх включень.

В процесі монтажу елементів системи повинен виконуватися післяопераційний контроль якості робіт і складатися акти на приховані роботи. Це повинно виконуватися відповідно до «Системи управління, що діє в підрядній організації, контролем якості продукції», де вказано, які параметри і технологічні процеси контролюються і особи, відповідальні за виконання цієї роботи. У складі комісії, що підписує акти на приховані роботи, мають бути особи(представники проєктної організації), що виконують авторський нагляд.

4.2 Заходи безпеки при експлуатації приладів обліку

Приймання приладів обліку здійснюється постачальником після проведення випробування трубопроводів на ділянці, де змонтовані прилади обліку[16,17].

При прийманні перевіряються:

- відповідність установки схемам, вказаним в паспорті на прилад обліку;

- відповідність типу приладу обліку;

- відповідність заводського номера приладу номеру, вказаному в паспорті;

- відповідність сертифікату Держстандарту (відмітки про наявність сертифікату Держстандарту в паспорті на прилад обліку);

- відповідність свідоцтва про первинну метрологічну перевірку приладу обліку даті, вказаній в паспорті.

Після прийняття приладу обліку в експлуатацію, постачальник (чи спеціалізована організація, що оформила акти введення в експлуатацію індивідуального приладу обліку) передає відомості в службу, що здійснює розрахунки з населенням, для нарахування плати відповідно до показань приладу обліку.

Нарахування за свідченнями приладів обліку здійснюються з початку місяця, що йде за датою установки приладів обліку.

Усі споживачі теплової енергії для комерційних розрахунків з організацією, що енергозабезпечує, мають бути забезпечені приладами обліку, встановленими на вузлах обліку.

Вузли обліку теплової енергії обладналися приладами, що зареєстрованими в Державному реєстрі засобів вимірів Украйни, пройшли метрологічну атестацію і встановленими відповідно до вимог Правил обліку відпустки теплової енергії і діючої нормативно-технічної документації.

Метрологічні характеристики встановлюваних приладів обліку повинні забезпечувати точність виміру витрати теплової енергії і реєстрацію параметрів теплоносія відповідно до вимог договору на користування тепловою енергією.

Прилади обліку теплової енергії у усіх споживачів повинні встановлюватися тільки на межі розділу балансової приналежності теплових мереж організації, що енергозабезпечує, і споживача.

Допуск в експлуатацію вузлів обліку споживачів теплової енергії здійснює представник організації, що енергозабезпечує, по приналежності, у присутності представника споживача з оформленням акту.

Виклик споживачем представника організації, для допуску вузла обліку робиться письмово.

Інспектор прямує впродовж 5-ти днів після отримання заявки.

Для допуску вузла обліку теплової енергії споживач повинен: представити нормативно-технічну документацію відповідно до вимог Правил обліку відпустки тепла; пред'явити для огляду змонтований вузол обліку теплової енергії, що пройшов держперевірку, включаючи прилади, що реєструють параметри теплоносія; виконати у присутності представника організації, перевірку вузла обліку на працездатність.

У разі, якщо при допуску вузла обліку теплової енергії у споживача виявлені порушення вимог Правил обліку відпустки тепла, відступу від проекту, порушення якості монтажу і так далі, в акті допуску вказується повний перелік порушень і вузол обліку в експлуатацію не приймається до їх усунення.

Після усунення усіх порушень вузол обліку теплової енергії споживача допускається в експлуатацію з оформленням акту приймання і усі прилади вузла обліку пломбуються представником організації, що енергозабезпечує.

Перед початком кожного опалювального сезону споживач зобов'язаний виконати перевірку готовності вузла обліку теплової енергії до експлуатації з оформленням відповідного акту.

Споживач зобов'язаний здійснювати щоденний контроль за роботою приладів обліку спеціально підготовленим персоналом. У терміни, передбачені договором на споживання теплової енергії, але не рідше за 1 раз в місяць, постійно передавати показання приладів в розрахункову групу організації, що енергозабезпечує. Дані показань приладів обліку щодня реєструються в журналі обліку у споживача.

При виявленні ушкодження приладів обліку теплової енергії, виходу їх з ладу, виникнення сумнівів в точності їх свідчень, порушення пломб - споживач зобов'язаний негайно повідомити організацію, що енергозабезпечує. У разі не сполучення - споживач вважається без обліковими і розрахунок з ним за теплову енергію ведеться відповідно до Правил обліку відпустки тепла і Правил користування тепловою енергією.

При проведенні робіт на вузлах обліку споживачів, пов'язаних з виводом в ремонт приладів обліку, зняттям на держперевірку, заміною їх на інші терміном менше 15 діб, споживач зобов'язаний повідомити організацію, що енергозабезпечує, і розрахунок за теплову енергію виконується відповідно до вимог Правил обліку відпустки тепла; якщо термін перевищить 15 діб - споживач вважається без обліковими і розрахунок за теплову енергію ведеться відповідно до Правил користування тепловою енергією і відповідно до Правил обліку відпустки тепла.

При приєднанні споживачів до теплових мереж організації, що енергозабезпечує, без приладів обліку або минувши їх, при порушенні схеми підключення приладів обліку споживач несе відповідальність відповідно до законодавства і в порядку, передбаченому Правил користування тепловою енергією.

При виробництві обслуговування і експлуатації теплових вузлів (устаткування і приладів) обліку мають бути дотримані усі заходи безпеки, викладені в нормативних документах, в експлуатаційних інструкціях заводів-виготівників приладів, в чинних нормативних документах по техніці безпеки, охороні праці, промсанитарії і пожежній безпеці при виробництві цих видів робіт. Місцеві експлуатаційні інструкції повинні мати відповідні розділи з цих питань, погоджені в установленому порядку. Обслуговуючий персонал має бути навчений безпечним методам ведення робіт і мати відповідні кваліфікаційні групи по електробезпеці.

ВИСНОВКИ

В результаті проведеного аналізу були встановлені енергоефективні заходи, від яких можна отримати максимальний економічний ефект. Виходячи з попередніх балансів енергії, визначили спрямованість заходів, що проводилися у дошкільному навчальному закладі (яслі-садок) № 151 м. Запоріжжя, розташованим за адресою: м. Запоріжжя, Дружній проїзд, 19. - програма по економії теплової енергії;

Що стосується заходів по зменшенню споживання теплової енергії на досліджуваному об'єкті, то вони включили:

1) реконструкцію захисних конструкцій: (дах, зовнішні стіни, вікна, підлога дерев'яна, плиткова, лінолеумна). Сумарний енергетичний ефект від проведення такого роду заходів склав 1548,56 ГДж, що еквівалентно 481292,4 грн.

2) встановлення автоматики регулювання на опалювання. Це рішення дозволило заощадити на споживанні теплової енергії 237,40 ГДж. У економічному сенсі це означає, що витрати зменшуються на 73789,18 грн.

Отже, застосування програми заходів для зменшення теплових втрат при капітальному ремонті енергетичного об'єкту Дошкільний навчальний заклад (яслі-садок) № 151 є установою відділу освіти Дніпровського району м. Запоріжжя дозволило понизити витрати на теплову енергію на 1785,96 ГДж або в грошовому вираженні це складає 555081,158 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН В.2.2-4:2018.Заклади дошкільної освіти. Будинки і споруди. [Чинний від 2018–10–01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2018. 40 с.

2. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огороджувальних конструкцій житлового і громадських будинків. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, Мінрегіонбуд України, 2014. 88с.

3. ДБН Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ «Ефективність» у складі проектної документації об’єктів.. [Чинні з 2011-06-01]. Вид. офіц. Київ, Мінрегіонбуд України, 2010. 47с.

4. ДСТУ Б.В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2014–01-01]. Вид. офіц. Київ, Мінрегіонбуд України, 2014. 71 с.

5. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 94 с

6. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05] Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 52 с.

7. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 2022–09–01]. Вид. офіц. Київ :Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 27 с.

8. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 88 с.

9. ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

10. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова, щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану.[Чинний від 2017–04–01]. Вид. офіц. Київ : Держстандарт України, 2017. 47 с.

11. Значення енергоефективності у сучасному будівництві. URL: https://buduemo.com/ua/news/building_materials/the-importance-of-energy-efficiency-in-modern-construction.html (дата звернення 28.09.2024).

12. Кизима В.П,. Яковчук В.В, Люльчик О.В. Теплоізоляційні та гідроізоляційні роботи у будівництві : навч. посіб. Рівне : Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування, 2010. 256 с.

13. Ковалко М.П., Денисюк М.П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України. Київ : УЕЗ, 1998. 506с

14. Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. Київ: Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України, Держнаглядохоронпраці України, 2003. 144 с.

15. Прокопенко В. В,. Закладний О. М, Кульбачний П. В.. Енергетичний аудит з прикладами та ілюстраціями: Навчальний посібник. Київ: Освіта України, 2008. 438 с.

16. Посібник для проектування теплоізоляційної оболонки будівель згідно вимог ДСТУ Б.В.2.6- 189:2013. «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель». Державне підприємство «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». Київ 2014. 107 с.

17. Посібник з проєктування енергоефективних дошкільних закладів освіти. URL: https://iem.org.ua/images/librery/sadochky-05-05-2023.pdf (дата звернення 20.10.2024).

18. Проблеми енергозбереження, екології та шляхи їх розв'язання: навч. посібник / Г. Г. Півняк, М. О. Доброгорський, М. А. Дудля ; Дніпропетр. гірн. ін-т. -Київ : НМК ВО, 1991. 134 с.

19. Рунова Р.Ф., Гоц В.І, Старчук В.Н. та ін. Конструкційні матеріали нового покоління та технології їх впровадження у будівництво. Київ: ТОВ УВПК «ЕксОб», 2008. 355 с.

20. Ратушняк, О.Г. Управління змістом інноваційних проектів термомодернізації будівель: монографія. Вінниця : ВНТУ, 2010. 128 с.

21. Технічне обстеження та нагляд за безпечною експлуатацією будівель та інженерних споруд: навчальний посібник / заг. ред. О.М. Малишева і ДП «Головний навчально-методичний центр». Київ: ДП «Головний навчально-методичний центр», 2007.708 с.

22. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.

23. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для внз / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.

24. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: Практичний посібник. Видання 3-тє, актуалізоване. / за ред.. Бригілевича В. Львів, 2016. 186 с.

25. Енергоефективні будинки: інвестиція у майбутнє URL: https://www.dfd.house/enerhoefektyvni-budynky-investytsiia-u-maybutnie/ (дата зверненням 29.09.2024).

26. Фаренюк Г.Г. Основи забезпечення енергоефективності будинків та теплової надійності огороджуючих конструкцій: монографія. Київ. 2009. 216 с.

27. Gabriel I.. Ladener H. Rekonstruktsiya zdaniy po standartam energoeffektivnogo doma [Reconstruction of Buildings Using Energy Effective Houses Standarts]. St. Petersburg, BHV- Peterburg Publ., 2011.470 p.