

НАВЧАЛЬНІ БУДІВЛІ І КОМПЛЕКСИ. ВИМОГИ ОСВІТИ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ

Шулдан Л.О., Гладишев Д.Г., Штендера А.Ю.

Національний університет «Львівська Політехніка»
м. Львів, Україна

АНОТАЦІЯ: Проаналізовано основні вимоги реформування вітчизняної освіти, які впливають на архітектурну і функційну складову навчальних будівель та комплексів, враховані статистичні відомості і результати опитування користувачів наявних будівель. У зв'язку з цим, визначено перелік змін, що насамперед впливають на енергетичний стан шкіл та мають бути врахованими під час проведення енергетичних розрахунків.

АННОТАЦИЯ: Проанализированы основные требования реформирования отечественного образования, влияющие на архитектурную и функциональную составляющую учебных зданий и комплексов, учтены результаты статистических данных и опроса пользователей существующих зданий. В связи с этим, определен перечень изменений, которые непосредственно определяют энергетическое состояние школ и должны быть учтены в энергетических расчетах.

ABSTRACT. The main reformation demands of the domestic school system, which have an influence on architectural and functional compounds of educational buildings and complexes, have been analyzed; the statistic records and survey results from the residents of actual buildings have been taken into account. As a result, the list of the changes that, first of all, impacts the energy condition of the schools and these changes must be taken into consideration while conducting energy calculations.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: навчальні будівлі, архітектура шкіл, енергоефективність

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Архітектурно-типологічне вдосконалення будівель навчальних закладів з метою енергоефективності повинно розглядатися у проекції на матрицю соціальних та економічних передумов його реалізації, узгоджуватись із кліматичними умовами регіону, особливостями вимог до мікрокліматичних параметрів у навчальних приміщеннях і підвищенням екологічних якостей архітектурного середовища. Але, насамперед, слід врахувати реформування та якісні перетворення української освіти [1 - 3], що найактивніше відбуваються у сфері середньої школи. Необхідно визначити перелік архітектурних рішень, які впливають на енергетичний стан будівель та окремих її складових і мають враховуватись під час розроблення методик енергетичних розрахунків, сертифікації будівель, допоможуть визначитись з переліком заходів заощаджування енергії та розрахунків їхньої енергоефективності.

Ціль роботи - дослідити вплив вимог реформування шкільної освіти на енергетичний стан нових та наявних будівель освіти.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Проектування, реконструкція і реновація будівель та комплексів шкіл повинно проводитись у відповідності до нормативних вимог [4]. Школа, з погляду важливості створення і підтримання мікроклімату, посідає одне з чільних місць серед будівель громадського призначення. [5]. Практично всі загальноосвітні навчальні заклади утримуються за рахунок коштів державного бюджету. Тому проекти енергозбереження (та санації) для них мають бути розроблені і втілені самими першими, що й зазначається у “Державній цільовій економічній програмі енергоефективності на 2010...2015 роки”, затвердженій постановою КМУ №243 від 1 березня 2010 року. Державними інституціями і місцевими органами влади розробляються і приймаються перспективні, короткострокові та довгострокові програми енергозбереження, що стосуються освітніх установ [6 - 8] і мають відповідати сучасній нормативній базі [9] та враховувати найближчі перспективи її розвитку.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розвиток повної загальної середньої освіти забезпечує держава [10]. У сучасних соціально-економічних умовах відбуваються якісні перетворення і реформування освіти. Аналіз документів, що регламентують перехід до нових форм освіти надають змогу визначити перелік основних положень, що впливають як на їх архітектурне проектування, так і безпосередньо на енергоспоживання будівель.

Статистичні відомості дозволяють визначити обсяги перетворень, яких вимагають освітні заклади. В Україні налічується близько 22 000 загальноосвітніх шкіл [11; 12], з них 31,2 % – міських шкіл і 68,8 % – сільських. Загальноосвітніми навчальними закладами охоплено понад 6 мільйонів дітей віком від 6 до 18 років. Вони отримують освіту у 21, 5 тис. державних та понад 500 приватних загальноосвітніх закладах. Мережа шкіл формується з урахуванням національного складу населення України, її окремих регіонів, національних та релігійних потреб окремих соціальних груп і громад. Пропедевтичний характер мовного навчання, кількість одночасного вивчення мов (тепер це 2–3 обов’язкові мови, окрім основної) вимагають збільшення кількості спеціально обладнаних кабінетів невеликих об’ємів.

Невід’ємною частиною освіти є система позашкільних навчальних закладів. Позашкільною освітою та вихованням охоплено 1 256 062 дітей, з якими працюють 35 232 педагогічних працівники. Водночас відзначається скорочення мережі позашкільних закладів, близько 1 520 з них діють як комплексні або профільні. Частково збереглося розмаїття типів позашкільних закладів – понад 30 назв. Але сьогодні 20 % будівель позашкільної освіти потребують капітального ремонту, близько 50 % гуртків позашкільних закладів функціонують на власній базі, ще 30 % – на базі шкіл. Такі заклади у структурі освіти потребують реорганізації на період зменшення у країні дітей шкільного віку.

Принципово нові підходи до розбудови української освіти надають змогу визначити перелік основних положень, що впливають на архітектурне проектування шкіл і на потреби в енергії.

Сукупність отриманих даних дозволяє стверджувати, що, по-перше, у перспективі в Україні зросте потреба у початкових школах, збільшуватиметься загальна кількість одно-, двокомплектних шкіл і скорочуватиметься частка шкіл-„тисячників”,

шкіл і комплексів більшої місткості. Місткість шкіл, у свою чергу, визначає об'єми будівлі й величину енергоспоживання, розхід теплової енергії на її обігрівання.

По-друге, поява таких типів шкіл, як „школа – родина”, „початкова школа + дошкільний виховний заклад” та приміщень для дітей шестилітнього віку у складі школи передбачає абсолютне дотримання в них рекомендованих температур, а для ігрових кімнат і кімнат денного сну є додаткові вимоги щодо мікрокліматичних параметрів середовища. Режим навчання у початкових класах, відмінний від режиму середньої і старшої груп школярів (скорочення тривалості уроків до 30 хв., регулярне чередування пасивного та активного навчання), зумовлює необхідність їхнього відокремлення у будівлях й комплексах шкіл та створення спеціальних умов і приміщень. Опорними ж школами повинні стати навчальні заклади сучасної забудови, що відповідають вимогам енергозбереження і могли б бути взірцями енергоефективності.

По-третє, засади реформування освіти вимагають облаштування цілої низки спеціалізованих класів, лабораторій, майстерень, збільшення кількості різних за призначенням приміщень. Водночас, повинна зменшитись наповнюваність класів та передбачено поділи класів на навчальні групи. Набір навчальних приміщень відповідно до перерозподілу змісту освіти для різних ступенів школи, профільності закладу, його підпорядкування й типів та форм власності може мати істотні відмінності. Спеціалізація приміщень, їхній фізичний об'єм, наповнюваність та рухова активність учнів зумовлюють вимоги до внутрішньокліматичних характеристик. А розміщення різних за призначенням приміщень та груп навчальних приміщень у структурі шкільної будівлі впливає на тепловиділення і теплоспоживання, визначає тепловтрати окремих складових частин та цілісної енергетичної системи будівлі. Такі відмінності зумовлюють необхідність розроблення термомодернізаційних рішень індивідуально для кожної з будівель та формування окремого переліку заходів для кожного з типів проєктованих шкіл.

- Реорганізація ж мережі позашкільних закладів може вирішуватись їхнім переміщенням у школи з неповним завантаженням наявних площ, що, в результаті, позначиться на сумарному енергоспоживанні закладів освіти у вигляді збільшення теплонадходжень у позаурочний час.

- Деякі з сучасних загальноосвітніх шкіл-інтернатів, шкіл соціальної реабілітації потребують облаштування спальних (не тільки для початкових класів) і санітарних кімнат, лікувальних та інших кабінетів. Це збільшує фізичні об'єми будівель, кубатуру обігрівання, урізноманітнює перелік і підвищує вимоги до температурних режимів у приміщеннях, потребує спеціальних енергоефективних рішень.

- Форма власності навчальних закладів визначає оптимальні джерела фінансування термомодернізаційних заходів, обсяги їхнього застосування і терміни виконання у наявних шкільних будівлях та уточнює перелік вимог енергоефективності під час проєктування та будівництва нових шкіл.

Названий перелік основних положень надав змогу вимоги реформування національної освіти поділити за рівнем впливу на енергетичний стан будівлі на три групи (рис. 1): ті, що: визначають загальну величину енергоспоживання будівлі та співвідношення складових тепловтрат; формують кубатуру обігрівання, впливають на величину теплоспоживання і тепловиділення; визначають режим експлуатації приміщень та особливості формування мікроклімату. У зв'язку з цим окреслені основні напрямки, спрямовані на значне скорочення витрат енергоносіїв, визначені особливості створення й підтримання температурно-вологісного режиму в приміщеннях шкіл відповідно до їх призначення та вимог.

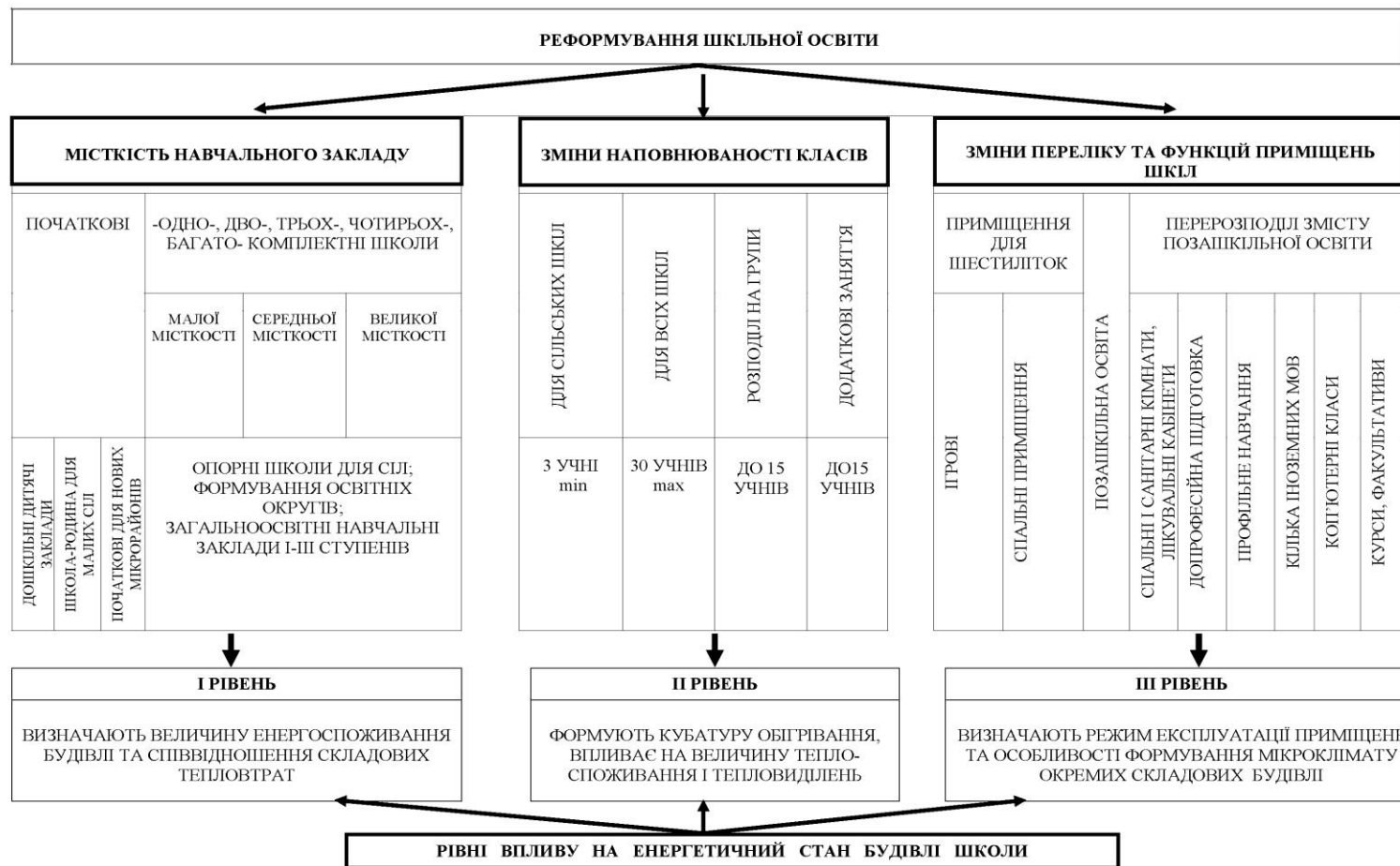


Рис. 1. Вплив вимог національної освіти на енергетичний стан будівель шкіл

Цілком очевидно, що, окрім вимог реформування освіти, на проектування нових, реконструкцію і реновацію наявних шкіл повною мірою впливають вимоги населення і їх безпосередніх користувачів. Авторами здійснено опитування у 104 загальноосвітніх школах по всій Україні. Анкетування під назвою „Школа, у якій навчаю” здійснено у співпраці з Інститутом політичних технологій м. Львова. Респондентами стали 167 вчителів, паралельно опрацьовано 123 анкети, заповнені батьками учнів. Питання стосувалися архітектурного удосконалення самих будівель, їх термомодернізації і температурного фону у навчальних приміщеннях шкіл (рис. 2).

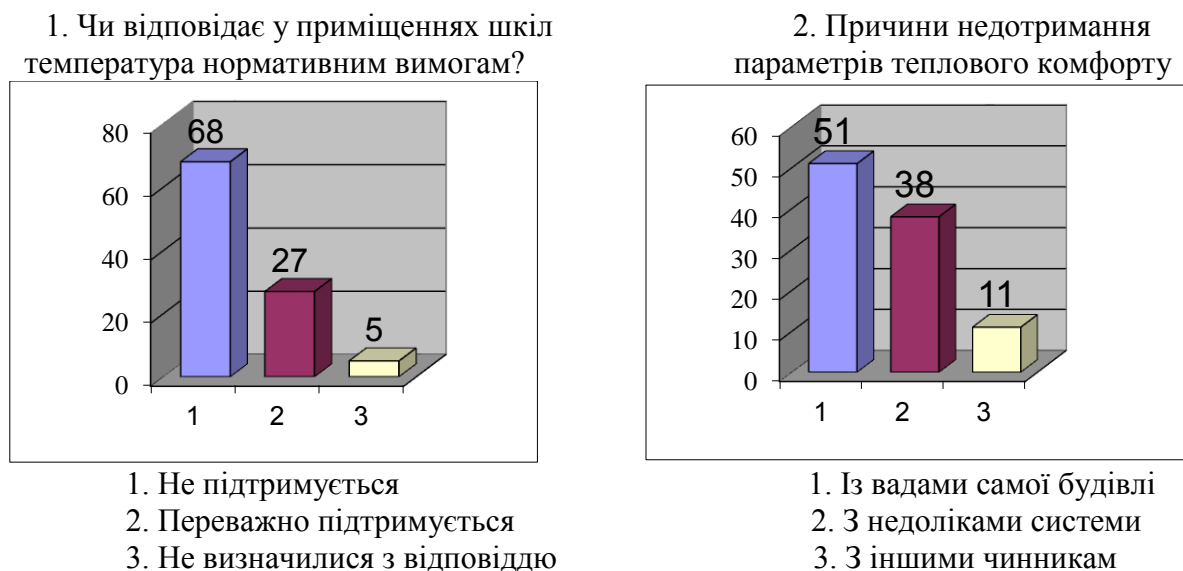


Рис. 2. Результати статистичного аналізу деяких результатів опитування.

Не всі респонденти мали змогу інструментально встановити значення температур, але постійне або періодичне відчуття теплового дискомфорту дало змогу стверджувати, що «не підтримується» – 68; 27 % – «переважно підтримується»; «не визначилися із відповіддю» – 5 %. Не витримуються й значення інших параметрів внутрішнього мікроклімату навчальних приміщень. Серед найістотніших недоліків у 18 школах респонденти відзначають наявність в приміщеннях сирості, протягів, недостатню освітленість, появу плісняви і грибків (!). Причини недотримання параметрів теплового комфорту пов'язуються: із вадами самої будівлі – 51 %; 38 % – з недоліками системи теплопостачання; 11 % – з іншими чинниками, серед яких найчастіше згадуються економічні. Якщо порівняти відповіді на це запитання із роками будівництва шкіл, виявляється така закономірність. У будівлях, зведених до 1967 року та після 1997–98 років, незадовільні температури переважно пов'язуються респондентами з необхідністю модернізації систем опалення та нерегулярністю постачання тепла. А у школах, зведених наприкінці 60-х – початку 90-х років, низьку температуру у приміщеннях пов'язують із недоліками будівель. 86 % вчителів відмічають невідповідність будівель шкіл новим вимогам освітнього процесу. Згідно з опитуванням практично всі школи потребують реновативних втручань.

Як показало опитування, більшість навчальних закладів потребують заходів з реконструкції і модернізації. Про те, що будівлі школи потребують капітального ремонту стверджує 73 % опитаних; 8 % - що потребують поточного, а 17 % – косметичного ремонту. Деякі респонденти визнавали і безперспективність будь-яких ремонтних робіт у школі. Всі ремонти повинні синхронізуватися із здійсненням заходів, передбачених реформуванням освіти та заходами термомодернізації.

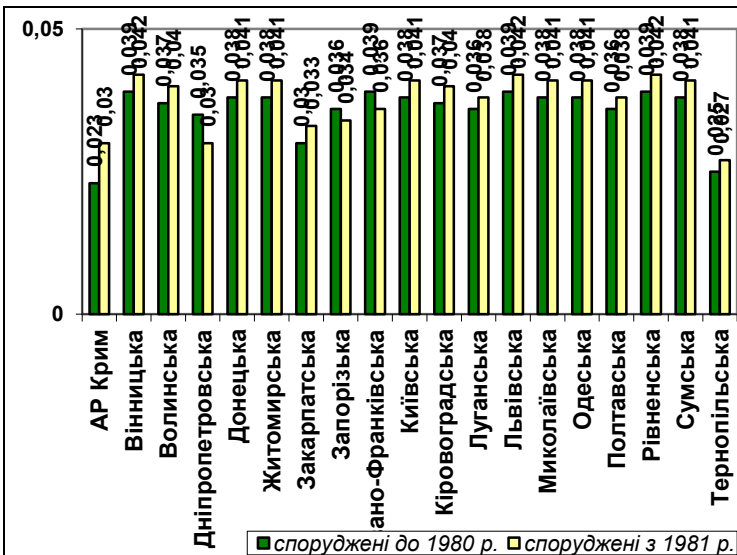


Рис. 3.а. Розхід теплової енергії на обігрівання шкіл об'ємом за зовнішнім обміром до 5 тис.м³ – початкові, неповні, однокомплектні школи

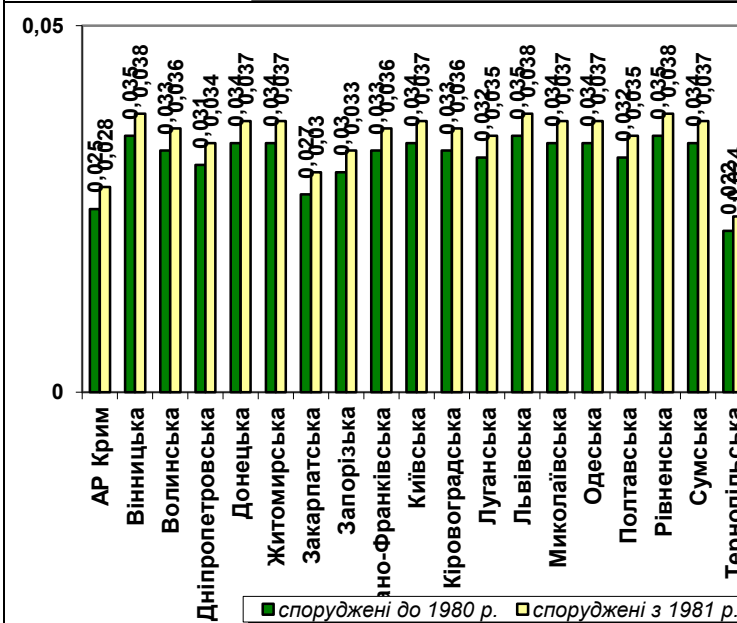


Рис. 3.б. Розхід теплової енергії на обігрівання шкіл об'ємом за зовнішнім обміром до 5–10 тис. м³ – одно-, дво-, трикомплектні школи

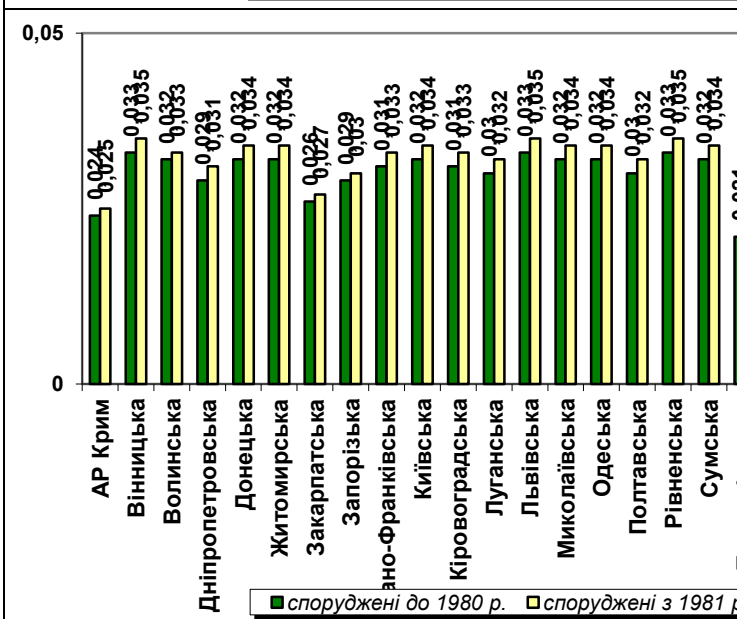


Рис. 3.в. Нормування теплової енергії на обігрівання шкіл об'ємом за зовнішнім обміром понад 10 тис. м³ – чотири-, багатокомплектні школи

Важливо було встановити співвідношення поміж складовими тепловитрат будівлі і частку тепловитрат у сумарному теплоспоживанні. Для цього авторами опрацьовано близько шістдесяти типових проектів, рекомендованих провідними науково-дослідними інститутами для застосування в Україні і типових проектів, за якими велося активне будівництво в містах і селах попередні 20–30 років (переважно розроблені КиївЗДНІЕП, ЦНИИЭП учебных зданий, УкрНИИПграждансельстрой, а також ЦНИИЭПграждансельстрой, ЦНИИПИ НПСО „Монолит”, Гипропрос,) та інших проектів у діапазоні місткості від шкіл на 4 класи до шкіл 33+33+33 кл. На основі усереднення проектних експлуатаційних показників шкільних будівель виявлено співвідношення витрат тепла: на опалення 47 %; вентиляцію 34 %; на гаряче водопостачання 19 % [13]. З інших джерел [14] норми витрат теплової енергії у бюджетних установах освіти встановлені: на опалення – 53...70 %; гаряче водопостачання – 16...13 %; на вентиляцію – 10...25 %. Частка витрат на опалення у 1,5...3 рази більша. Питомі витрати теплоти на опалення (кВт/м^3 або кВт/м^2) відмінні для будівель шкіл різних об'ємів і років спорудження [15]. Вони у 1,2 рази вищі у будівлях шкіл малої місткості або в окремих корпусах павільйонних шкіл (до 5000 м^3 за зовнішнім обміром) (рис. 3.а) ніж у школах централізованої або блокованої композиції (понад 10000 м^3) (рис. 3.в). Розрахунки виявили розподіл тепловитрат теплопередачею та фільтрацією: від 65 і 35 % для початкових шкіл, шкіл малої місткості і корпусів павільйонних шкіл; до 30 і 70 % у будівлях трикомплектних шкіл і більшої місткості. Непродуктивні ж тепловитрати у будівлях шкіл складають мінімум 38% від усередненого значення. Величина тепловитрат певною мірою залежить від років будівництва, вона відрізняється для будівель зведених до 1981 року і після (рис. 3).

Серед усіх видів енергоспоживання (тепло-, газо- і електроспоживання) установ освіти потреби обігрівання стабільно становлять 75...90 % [16]– це найбільша частка порівняно із теплоспоживанням інших будівель громадського призначення. Незалежними експертами потенціал енергозбереження у шкільних будівлях Львова був оцінений у 60 % від їхньої потреби у тепловій енергії [17].

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проведено аналіз положень реформування шкільної освіти, результатів опитування і статистичних даних для визначення обсягів та якості змін у сучасних школах, пов'язаних з енерговитратами.

2. Статистичні відомості дозволяють визначити обсяги перетворень, яких вимагають освітні заклади. Термомодернізації по сей потребують близько 21 тис. наявних в Україні шкіл. Реорганізація і розширення мережі шкіл на перспективу полягатиме у будівництві початкових та, переважно, середньої місткості шкіл, об'ємом до 5...10 тис. м^3 .

3. Проведення опитування серед користувачів дозволило окреслити основні недоліки і напрямки їх усунення. В багатьох існуючих школах навіть при надмірно високих витратах енергоносіїв не підтримуються належні температурні та інші значення мікрокліматичних параметрів. А проведення термомодернізаційних робіт обов'язково повинно бути синхронізовано із косметичним або капітальним ремонтами та впровадженням передбачених законами і вказівками заходами з реформування шкільної освіти.

4. Дослідження понад 60 типових проектів, за якими здійснювалося масове будівництво шкіл 20-30 років тому, та аналіз нормування теплової енергії на обігрівання дозволяє визначити основні проектні енергетичні характеристики, що залежать від об'єму і років будівництва.

5. Типові проекти будівель та їх проектні характеристики не можуть бути покладені в основу розрахунків енергопотребы «еталонних» будівель і потребують перегляду у зв'язку із реформуванням навчального процесу, а, відтак, функціональної структури шкіл та вимог до мікроклімату (рис. 1, 3).

ЛІТЕРАТУРА

1. Концепція загальної середньої освіти: 12-річна школа. Затв. постановою спільного засідання колегії МОН України й президії АПН України від 22.11.2001 р. № 12/5-2 // Інф. зб. М-ва освіти України. - №2. - К., 2002.
2. Національна доктрина розвитку освіти Затв. Указом Президента України від 17.04.2002 р. № 334/94 // Дошкільне виховання. - 2002. - № 7.
3. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://mgu.com.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=655:-2012-2021-&catid=23&Itemid=89
4. Будинки і споруди. Будинки та споруди навчальних закладів. - К.: Держкоммістобудування України: ДБН В.2.2-3-97, 1997. - 162 с.
5. Державні санітарні правила і норми влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу. Міністерство охорони здоров'я України. Головне санітарно-епідеміологічне управління: ДСанПіН 5.5.2.008-01. - К., 2001. - 56 с.
6. Стратегія енергозбереження в Україні: Аналітично-довідкові матеріали в 2-х томах: Загальні засади енергозбереження; за ред. В.А. Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С. Стогнія. — К.: Академперіодика, 2006. — Т. 1. — 510 с.
7. Про впровадження системи енергетичного менеджменту та проведення обов'язкового енергетичного аудиту в бюджетних установах та організаціях /Паливно-енергетичний комітет/ Розпорядження голови Львівської обласної державної адміністрації. № 1185 від 9.12.2003.
8. Програма енергозбереження для бюджетної сфери Львівщини на 2010–2015 роки.– Львів, 2010.– 20 с.
9. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006. - К.: ДП „Укрархбудінформ”, 2006. - 70 с.
10. Конституція України, Закон України “Про внесення змін до конституції України” №2222-IV від 8.12.2004 р. - Харків: ФОЛЮ, 2005. - 15 с.
11. Статистичний збірник «Регіони України» 2011. Частина 2; за заг. ред. О. Г. Осауленка. - К., 2011. - 805 с.
12. Веб-сайт Держкомстату України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua>.
13. Отчет о научно-исследовательской работе „Разработка каталога проектов учебных зданий для строительства в УССР в XIII пятилетке” – К.: Госком по арх. и градостр. при ГОССТРОЕ СССР, КИЕВЗНИИЭП, 1990.
14. Нормування витрат енергії у бюджетних установах освіти / Матеріали навчально-практичного семінару “Система управління споживання енергії у бюджетних установах освіти Львівської області”/ Регіональний центр з перепідготовки та підвищення кваліфікації у сфері енергозбереження та енергоменеджменту. - Львів, 2003.
15. Норми витрат електричної та теплової енергії для установ і організацій бюджетної сфери України. ВАТ “УкрНДІінжпроект”, 2003. –57 с.
16. Про скорочення енергоспоживання бюджетними установами, організаціями та казенними підприємствами / Постанова Кабінету Міністрів України від 30.11. 99.–№2183 –12с.
17. Енергоконцепція Львів – 2000 // Управління освіти. Інвестиційний проект по тепло забезпеченню. – Львів, 1999. - 43 с.

Стаття надійшла до редакції 15.03.2013 р.