

УДК 718.2

К. С. Данько

аспірант Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОСВІД ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ САНАЦІЇ

Анотація: проаналізований закордонний та вітчизняний досвід підвищення енергоефективності багатоквартирних житлових будинків в історичному середовищі, виявлені основні підходи вирішення даної проблеми в різних умовах, зроблено висновок про доцільність та перспективність санації як методу підвищення енергоефективності житлових будинків.

Ключові слова: енергоефективність, термореновація, термомодернізація, термореконструкція, санація багатопверхових житлових будинків.

Метою даної статті є дослідження сучасного стану теоретичних та практичних розробок по підвищенню енергоефективності існуючого житлового фонду та виявлення найбільш характерних та прийнятних прийомів підвищення енергоефективності житла в умовах історичної забудови.

За останні роки проводилися теоретичні дослідження проблеми енергозбереження в будівництві та архітектурі та здійснені практичні реалізації в Україні і за кордоном. Проблемами архітектури житла займалися С.Н.Булгаков, Д.Н.Яблонський; проблемами реконструкції житла займалися Л.Г.Бачинська, В.М.Вадімов, Г.О.Осиченко; проблемами обстеження, реконструкції, поліпшення технологічних властивостей, підвищення надійності, довговічності, організації експлуатації і ремонту житлових будівель займалися Е.М.Арієвич, Е.В.Горохов, Р.А.Гребенник, Л.А.Дудишкін, В.Ержабек, А.В.Коломієць, А.В.Кушнирюк, Г.А.Поривай, Н.В.Прядко, И.А.Фіздель, Е.П.Уваров, Г.И.Швецов; дослідженням впливу клімату на проектування будівель займалися С.В.Зоколей, В.И.Оболенський, І.Н.Скриль, С.І.Скриль, Ф.А.Терновський; дослідженням проблеми енергоефективності в будівництві займалися М.А. Айзен, М.М.Бродач, Р.Ванькович, В.Ф.Гершкович, А.Л.Мелуа, Ю.В.Табунщиков, Г.Ф.Черних; дослідженням проблеми енергоефективності в архітектурі займалися В.С.Беляєв, О.В.Бумаженко, Г.П.Васильєв, В.Г.Вейцман, В.В.Гранєв, Т.О.Кашенко, Ю.Лапін, О.В.Міроненко, Е.В.Сарнацький, Н.Н.Селіванов, Л.М.Стронський, А.В.Спірідонов, Б.Тарніжевський, Г.Н.Хавхун, Л.П.Хохлова, Л.О.Шулдан. Питанням енергоефективності були присвячені докторські дисертації (А.В.Сергейчук, Г.Г.Фаренюк, П.С.Канигін)

та кандидатські роботи (Л.А.Подолян, С.М.Смірнова, О.К.Афанасьєва, О.С.Ртищева, В.В.Щербаков).

Проблема енергозбереження в житловому будівництві вирішується як для нового житла так і для існуючого житлового фонду. В залежності від обсягу робіт по енергозбереженню для існуючого житла застосовують заходи термореконструкції, термомодернізації, термореновації та санації. Досвід країн Західної Європи, де також існує проблема підвищення енергоефективності існуючих житлових будинків, показав, що найкращим шляхом вирішення проблеми є санація житлових будинків. В Німеччині даною проблемою займались д-р Каллей, Ш.Колер, Б.Шварц, Р.Хілленберг, Кнут, Хьоллер, Ф.Енгевальд; в Австрії – В.Нюсмуллер; в Польщі – М.Дрождж, П.Ястржебські; в Латвії – Д.Індриконе, А.Бородинець; в Білорусі – О.Кучерявий, Н.Андрієнко; в Росії – А.А.Афанасьєв, А.Безукладніков, О.А.Коробова, І.В.Сосєдко, Е.П.Матвєєв, Ю.Г.Рєпін, Н.В.Шилкін та інші.

Робота закордонних фахівців по підвищенню енергоефективності житлових будинків носить комплексний характер, що є оптимальним у технічному аспекті, але досвід Росії показує, що санація на пострадянському просторі має свої особливості, пов'язані з експлуатаційними характеристиками житлових будинків, що підлягають санації, менталітетом мешканців та фінансовими труднощами.

На даний момент існують наступні підходи та рекомендації, щодо застосування заходів по підвищенню енергоефективності в новому житлі: містобудівельні, архітектурно-планувальні, конструктивні та інженерні. При цьому найкращий результат по енергозбереженню можна очікувати при комплексному поєднанні усіх перерахованих заходів.

Для підвищення енергоефективності в умовах існуючого житлового фонду можуть бути застосовані заходи термореконструкції, термомодернізації, термореновації або санації в залежності від технічного стану будинку та бажаного результату після проведення робіт. Термін термореновація будівлі означає виконання комплексу ремонтно-будівельних робіт, по відновленню теплотехнічних якостей огорожуючих конструкцій будівлі до рівня їх первинного стану. Проведення даних робіт не є ефективним, через те, що нормативи, за якими були збудовані будинки не відповідають сучасним вимогам, і, навіть, забезпечивши конструкції та матеріали значеннями термоізоляції як при їх первісному стані, не вирішується питання підвищення енергоефективності. Під термомодернізацією розуміють конструктивні заходи по термоізоляції оболонки будинку (зовнішніх стін будівлі, підвалу, фундаменту, модернізації покрівлі, заміні і ремонту вікон, балконних блоків та вхідних дверей до будівлі) з метою приведення її показників у відповідність до

сучасних вимог без зміни інженерного обладнання і об'ємно-планувального рішення будівлі. Через невеликі затрати при значному підвищенні теплотехнічних показників огорожуючих конструкцій даний підхід є найпоширеніший на території України. Але, як показує практика, після підвищення герметичності оболонки будинку, система вентиляції не витримує збільшеного навантаження і не забезпечує необхідного повітрообміну, що негативно позначається на якості житла і призводить до невідповідності такого житла вимогам санітарно-гігієнічної безпеки. Більш широкий спектр заходів по підвищенню енергоефективності будівлі охоплює поняття термореконструкції. Це комплекс ремонтно-будівельних робіт, пов'язаних з перевлаштуванням будинку та його інженерного обладнання з можливою зміною габаритів будинку. Та найбільш широкі можливості дає комплексний підхід по підвищенню енергоефективності, що має назву санація (оздоровлення) [10]. Санація, окрім підвищення енергоефективності конструктивними, інженерними та архітектурно-планувальними методами, охоплює екологічні, економічні, соціальні, психологічні, естетичні аспекти, покращення мікроклімату, підвищення рівня комфорту як окремих квартир, так і всього будинку, покращення об'ємно-просторової композиції будинку та оточуючої забудови. Санація житлового середовища проводиться з метою отримання житла, що відповідає сучасним нормам і вимогам та не поступається новобудовам, при затраті менших коштів, ніж нове будівництво.

При розробленні проектів по санації житлових будинків необхідно дотримуватись вимог по енергоефективності затверджених документально. Основним документом з питання енергозбереження є закон України "Про енергозбереження", затверджений Постановою ВР України від 01.07.94, в якому визначені правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для житлових, громадських та промислових споруд. Окрім нього в Україні діють близько 100 законодавчих актів, пов'язаних з питанням енергозбереження.

В Європі для стандартизації будівельних нормативів по підвищенню енергоефективності будинків було видано ряд директив, основною з яких є Директива 2002/91/ЕС про загальну ефективність електроенергії в будівлях та введення обов'язкового розроблення енергетичного паспорту об'єкта в країнах ЕС та її оновлена версія Директива ЄС 2010/31/ЕС ("EPBD Energy Performance of Buildings Directive") яка визначає «економічно оптимальний рівень», тобто рівень енергетичної ефективності, що приводить до найнижчої вартості протягом розрахованого економічного циклу.

Дослідження існуючого стану житла в Україні виявило, що найгірші показники енергоефективності є у багатоквартирних житлових будинків

масових серій 1950-1990рр. будівництва (1950-1960рр. - 43% житла, 1960-1970рр. - 24%, 1979-1980рр. -16%, 1980-1990рр. -10,5% [5]. Найпоширенішими індустріальними серіями масового будівництва є 1-438 та 1-480 серія [6], а також великопанельні безкаркасні з поперечними несучими стінами серії 1-464; великопанельні з внутрішнім повним або неповним каркасом серії 1-335; безкаркасні із стінами з мілкоштучних матеріалів або великоблочні з трьома повздовжніми несучими стінами серії 1-434, 1-447 («трюхстінки») [8]. Основними недоліками цих будинків є нераціональні планувальні рішення (мала площа кухонь, суміщені санвузли, недостатні площі передпокоїв, прохідні кімнати), не вирішені технічні і технологічні питання будівництва, недоробки при будівництві, недбалий догляд за будівлями, незадовільний експлуатаційний стан (зовнішніх огорожуючих конструкцій, -гідро, - теплоізоляції, стиків стін з віконними блоками, скління віконних блоків, конструкцій балконів, козирків над входами, дахів), і як наслідок втрата будинками більш ніж 70% теплової енергії. Загальна площа житлових будинків, що потребують проведення заходів реконструкції складає 72 млн. м² або 1,2 млн. квартир, що складає 23% житлового фонду міст [5]. Крім того, в Україні існує проблема аварійного житлового фонду. Таке житло складає приблизно 0,5% від загальної площі житла, що дорівнює 5,4млн. м² або 52 тис. багатоквартирних житлових будинків, де проживає 200 тис. осіб [5].

Для визначення економічної ефективності по виборі заходів термореновації, термомодернізації, термореконструкції або санації необхідно виконати варіантні розрахунки, порівнюючи витрати на ремонтні заходи зі знесенням та новим будівництвом. Порівнюючи варіанти, необхідно враховувати різницю в рівнях експлуатаційних витрат та залишковий термін служби реконструйованого і нового будинку [12].

Враховуючи ступінь фізичного зносу будинку, стан несучих конструкцій, особливості конструктивного рішення та матеріалів, а також економічну доцільність, за результатами досліджень [11], деякі житлові будинки або групи будинків економічно доцільніше знести, ніж проводити заходи термореконструкції або санації. Хоча досвід Європейських країн, в яких також є панельні та блочні будинки показує, що в більшості випадків санація є економічно обґрунтованою, так як, за інформацією, представленою фахівцем з реконструкції багатоквартирних житлових будинків Бернхардом Шварцем, потребує 30% коштів від вартості зведення нового житла. Для підвищення енергетичної ефективності існуючих житлових будівель, в країнах Західної Європи були реалізовано низку проектів. Проект VEEN –(Прибалтійська мережа енергозбереження в житловому фонді) [17] включав термомодернізацію будівель і охоплював житло на території Естонії, Латвії, Литви, а також Польщі

та Німеччини. Реалізація проекту VEEN дозволила скоротити витрати теплової енергії в панельних житлових будинках приблизно в 2 рази, скоротити викиди CO₂ в середньому на 1-1,4т на 1 квартиру на рік, підвищити якість проживання [18]. В Німеччині були прийняті Програма «Реконструкція міст — Схід» (2002 р.), Програма «Реконструкція міст — Захід» (2006 р.), Федеральна державна програма Stadtumbau Ost (2002-2010pp.), Програма «Міська Реструктуризація — для придатних для життя міст і привабливих жител» в Східній Німеччині, яка реалізує як знесення непридатних для житла будинків, так і реновацію внутрішньоміських районів, що зберігаються. У Східній Німеччині загальна кількість об'єктів, що пройшли санацію – 2 млн.180тис. квартир (≈22тис. будинків). Санація була проведена у 70%будівель (≈15 тис. будинків). У Берліні 60% панельних будинків були модернізовані повністю, а 25% частково. Загальні витрати на проведення модернізації панельних будинків в Німеччині склали 6,2 млрд.€. Витрати на повну модернізацію однієї квартири склали приблизно 23 тис.€. При цьому 85тис.€ було витрачено на забезпечення показників енергоефективності як квартири так і всього будинку [3]. Кращі приклади проведення санації в країнах Східної та Західної Європи приведені в таблиці 1.

Досвід країн Європи показав дієвість методів підвищення енергоефективності у житлових будинках масового будівництва. Економія витрат енергії на опалювання після проведення санації складе від 50% до 85%. Залежно від зовнішніх конструкцій досягається економія витрат енергії на опалювання від 30% до 70%: тришарові залізобетонні панелі – економія 30-40%; двошарові залізобетонні панелі – економія 40-55%; одношарові панелі з легких бетонів – економія 45-70% [16]. Фінансування заходів по підвищенню енергоефективності житлових будинків розподіляється наступним чином: власник будинку бере на себе більшу частину витрат, для цього державою передбачено довгостроковий кредит під мінімальний відсоток строком до 25 років, менша частина робіт фінансується із місцевого бюджету. Обсяг робіт та умови виконання необхідних заходів визначає також власник, спираючись на результати технічного обстеження.




Досвід реалізованих проектів у країнах СНД показав, що п'ятиповерхові будинки перших масових серій потребують обов'язкового перепланування і збільшення площі квартир, а також бажана надбудова нових поверхів. 9-ти, 12-ти, 16-ти поверхові житлові будинки, збудовані у 80-ті pp. XX ст. можуть залишитись тієї ж площі та планування, а заходи підвищення енергоефективності обов'язково повинні охоплювати оболонку будівлі та інженерні системи [1]. Також в обох випадках бажана санація прибудинкового простору, через невідповідність його планування сучасним потребам

мешканців. Але питання фінансування санації в країнах пострадянського простору залишається невирішеним.

Таблиця 1. Закордонний досвід санації житлових будинків.

Назва	Основні енергозберігаючі заходи, використані в ході санації будинки:	Загальний вигляд після санації
Панельний будинок «Schulze-boysenstr. 35-37», Німеччина. Період будівництва: 03/05-12/06	Забудовник: HOWOGE Ген. Проект.: IPB.V GMBH К-ть квартир: 296, $S_{\text{житл}}$: 18.148м ² , вартість буд-ва: 7,98 млн. €, вартість ремонту 1 м ² : 439 €. До санації : 110 кВт/ м ² на рік енергії, після санації: 44 кВт/ м ² на рік. Економія енергії : 59% Економія на 1 м ² у рік (2006): 6,12 € Економія на 1 м ² у рік (2011): 8,90 € [13]	
Реконструкція і надбудова панельного будинку, Nordhausen (Німеччина) Рік будівництва: 1985. Реконструкція 2002/2003г.	Утеплення фасаду, заміна вікон, балконних дверей, ремонт балконів, нові ліфти, реконструкція вхідної частини, коридорів, модернізація електро-устаткування, системи опалювання, обігріву води, заміна радіаторів, мереж водопроводу і каналізації, влаштування центральної вентиляції, перепланування квартир. Вартість робіт 1185450€. $S_{\text{заг}}$ після санації 2258 м ² . Кількість квартир - 20, нових – 4. Вартість нової квартири 310435€, Всього 1241740€. Надприбуток 1241740 – 1185450 = 56290€ [9]	
Реконструкція і надбудова панельного будинку, Győr (Угорщина) Рік будівництва: 1981. Реконструкція 2007/2008г.	Такі ж заходи, що і в попередньому прикладі. Вартість робіт 5589000 €. $S_{\text{заг}}$ після санації 8280 м ² у тому числі комерційні приміщення 2795 м ² . Кількість квартир 56, нових - 8. Середня вартість нової квартири 285740 €, Всього 2285920 €. Середня вартість 1м ² комерц. приміщення 1 500 €, вартість комерц. приміщень для продажу 4192500 €. Надприбуток 6 478 420 – 5589 000 = 889 420 € [9]	
Реновація жит. буд. на Макартштрассе у Відні (Австрія) "пасивний" будинок. Рік буд-ва 1957-1958рр. Реновація 2006р.	Влаштування вентиляційних фасадів з прозорою тепловою ізоляцією, вдосконалення даху та ізоляції підвалу, нова покрівля, розширення існуючих балконів, включаючи ізоляцію парапету, осклення фасаду згідно з вимогами до пасивного будинку, керована вентиляція житлового простору з покімнатним контролем. Затрати на обігрів 59м ² житлової площі до реконструкції - 40,8 €/місяць, після реконструкції - 4,73 €/місяць. [19]	 

Таблиця 2. Приклади термомодернізації, термореконструкції та санації житла в країнах СНД.

Назва	Основні енергозберігаючі заходи, використані в ході санації будинки:	Загальний вигляд після санації
Енергоекономічний ширококорпусний житловий будинок на вул. Донецькій в Москві	Скорочення площі зовнішніх стін, підвищення теплоізолюючих властивостей зовнішніх конструкцій (20–23% економія), потрійне скло вікон (5% економія), двотрубна система опалювання житлових будинків з обліком і регулюванням температури повітря приміщень (20% економія), широкий корпус, прогресивні буд. матеріали і конструкції: [2] Економія 25–30 тис. тонн умовного палива на 1 млн. м ² загальною площею.	
Житловий будинок № 45 по Малій Калітніковській вулиці у м. Москві	Утеплення фасадів, даху, заміна вікон. Санація в 2 рази вигідніше, ніж знос і будівництво нового будинку: $S_{\text{заг-кв.}} = 3613 \text{ м}^2$; Необхідний переселенський фонд - 4100 м ² , його вартість - 3,49 млн. \$, Вартість санації - 1,69 млн. \$, Відношення вартості переселення жителів до вартості санації - 2,06 раз. [1]	
Житловий будинок № 46 по вулиці Белградська, м. Санкт-Петербург	Проведені роботи по утепленню стін, заміні вікон, ремонту покрівлі, оскленню балконів [1]	

Ситуація в Україні склалась схожим чином. Нині діють програми по підвищенню енергоефективності існуючого житлового фонду розроблено «Рекомендації з вибору прогресивних архітектурно-технічних рішень для реконструкції житлових будинків різних конструктивних систем» [15] та понад 300 варіантів реконструкції житлових будинків перших масових серій. Хоча на практиці реалізовано не багато проектів.

Таблиця 3. Приклади термомодернізації, термореконструкції та санації житла в Україні.

Назва	Основні енергозберігаючі заходи, використані в ході санації будинку:	Загальний вигляд після санації
Реконстр. фас. житл. буд. №165, 167, 169, 169а по вул. Артема в м. Донецьк, 2011, ТОВ "Прогресс-граждан-проект"	Утеплення фасадів, облицювання фасаду алюмінієвим профілем "Luxalon", облаштування розсувних вітражів по балконах, відновлення балконних плит, обшивка профлистом торців балконів по деформаційних швах і по внутрішній стороні металевого каркаса огорожування балкона. Замовник - Управління житлового господарства Донецької Міськради. [14]	
Реконструкція житл. буд. по вул. Челюскінців, 184, м. Донецьк. ООО "Міське будівництво"	Утеплення фасаду, облицювання сучасними оздоблювальними матеріалами (довговічне нержавіюче покриття з поліестером). Заміна вікон на пластикові, оновлення системи водостоку для відведення з даху будинку дощової і талої води. Енергозбереження в будинку зросло на 30% [7].	
Реконструкція 5-ти пов. Великопанельного житл. буд. серії 1-464А-3 по вул. Жукова в м. Харків.	Проектувальник фірма «Термік» Надбудова мансардного поверху (1160,5м ² - 12 квартир), заміна систем водопостачання, опалення, каналізації, газу, озеленення і благоустрою території. Реконструкція проводилася без відселення мешканців. Економія енергоресурсів склала 1703 МВт-год на рік (45%, або 870 т умовного палива). [4]	

В м. Полтава також проводяться роботи по підвищенню енергоефективності існуючого житлового фонду. В ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка постійно проводяться дослідження екологічного стану міста (Онищенко В.С., Голік Ю.С., видана «Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Полтавської області на 2012 - 2015рр.»), енергетичної ефективності використання міських територій (Конюк А.Є.), витрат енергії існуючими житловими будинками та пропонуються методи заощадження енергії. Полтавський філіал НДІ ПРОЕКТРЕКОНСТРУКЦІЯ виконує проекти по санації фасадів житлових будинків, ПП «НВЦ Теплокомплект» проводить енергетичний аудит будинків Полтавської області і на цій основі розробляє комплексні проекти по підвищенню енергоефективності будівель.

Висновки. В статті проаналізовано існуючі практичні прийоми по розв'язанню проблеми підвищення енергоефективності на прикладі країн Західної та Східної Європи, Росії та України. Закордонний досвід показав, що

економія витрат енергії на опалювання при санації житлового фонду складає до 85%. Санація є економічно більш вигідною ніж будівництво нового житла, так як потребує приблизно 30% коштів порівняно з новим будівництвом. Застосування методів санації для існуючого житлового фонду є актуальним, перспективним та вигідним. Санація надає широкі можливості реалізації в умовах існуючих будинків, кварталів та мікрорайонів, забезпечуючи економію енергоресурсів і підвищуючи комфортність проживання в панельних та блочних житлових будинках, і не порушує при цьому історично сформовану структуру забудови. Тому санація є одним з найкращих рішень підвищення енергоефективності для умов центральної частини історичних міст.

Література

1. А. Безукладніков. Первый опыт санации панельного жилья в России на примере деятельности ОАО Управление санации жилого фонда. Журнал Окна. Двери. Витражи. № 2, 2007. Электронный ресурс:http://okna.ua/library/art-pervyj_opyt_sanacii_panelnogo_zhilja-s-3
2. С.Н. Булгаков. Энергоэкономичні ширококорпусні житлові будинки (Частина 1). Збірник науково-технічних статей "Сучасні стройматеріали". Електронний ресурс:http://www.sovstroymat.ru/2000_11_04.php.
3. С.П. Коваль. Реконструкция и модернизация (санация) жилых домов в Восточной Германии. Полезный опыт для России". "Поргал-Энерго". Электронный ресурс: http://gisee.ru/regionsupport/articles/foreign_green_house/19532/.
4. Мансардное строительство-главное направление реконструкции жилых домов первых массовых серий. Электронный ресурс:<http://arxitekto.ru/6-mansardnoe-stroitelstvo-glavnoe-napravlenie-rekonstrukcii-zhilyx-domov-pervyx-massovyx-serij>
5. Г.І. Онищук. Критерії формування програми модернізації житлового фонду країни в сучасних економічних умовах. Реконструкція житла. Випуск 12. НДІпроект-реконструкція. 2012.
6. Г.І. Онищук. Технічні аспекти реконструкції житлових будинків в Україні. Онищук Г.І. Реконструкція житла. Випуск 13. НДІпроектреконструкція. 2012.
7. М. Пархоменко. Вечірній Донецьк. Електронний ресурс: <http://vecherka.donetsk.ua/index.php?id=4647&show=news&newsid=101769>
8. В.Пилипенко. Особенности реконструкции жилых массивов индустриальной застройки прошлого века. 16.09.2005. Электронный ресурс:<http://ais.by/story/560>
9. Р. Помазан, Б. Блажек. Санація многоквартирных жилых домов массовой застройки. Реконструкция с прибылью для жильцов. USA.Киев-Прага 2012. Электронный ресурс: <http://www.slideshare.net/RomanPomazan>
10. Постанова Кабінету Міністрів України №243 «Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з

відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2015 роки», редакція від 27.04.2011.

11. А.М. Плешкановська. Містобудівне регулювання функціонального використання та забудови міських територій. Автореферат дис. кандидата технічних наук: 05.23.20., 2000р.
12. Н.В. Прядко. Обстеження і реконструкція житлових будівель. Навчальний посібник. Макіївка.: ДонНАСА, 2006г. -156с.
13. Развитие немецкого закона энергосбережения EnEV 25.06.2012. Презентація Інженерно-проектного бюро ІРВ.В. Електронний ресурс: <http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=%D0%BE%D0%>.
14. Реконструкция фасадов жилых домов в Киевском районе в г. Донецка №165, 167, 169, 169а, по ул. Артема. Електронний ресурс: <http://www.gorstroy.dn.ua/ru/nashi-objekty/rekonstruktsiya/51-vse-objekty/139-artema165-67-69-69a.html>
15. Рекомендації з вибору прогресивних архітектурно-технічних рішень для реконструкції житлових будинків різних конструктивних систем. – Київ. Нора-принт, 2001.- 262с.
16. Хрущевки: сносить или оставить? Електронний ресурс: <http://shepel.com.ua/narodnye/hrushevki-snosit-ili-ostavit.html>
17. Baltic Sea Region INTERREG III В Електронний ресурс: www.bsrinterreg.net/rus/.
18. Baltic Energy Efficiency Network for the Building Stock. Електронний ресурс: <http://www.been-online.net>.
19. Renovation of a residential building at makartstrasse Linz. Project 4. Innovation in large-scale residential building construction. Demonstration buildings within the “building of tomorrow” subprogram. Forschungsforum, 4/2006.

Аннотация

Проанализирован зарубежный и отечественный опыт повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов в исторической среде, выявлены основные подходы решения данной проблемы в различных условиях, сделан вывод о целесообразности и перспективности санации как метода повышения энергоэффективности жилых домов.

Ключевые слова: энергоэффективность, термореновация, термомодернизация, термореконструкция, санация многоэтажных жилых зданий.

Annotation

Oversea and domestic experience of increase of effective use of energy of apartment dwellings buildings is analysed in a historical environment, found out basic approaches of decision of this problem under various conditions, a conclusion is done about expedience and perspective of sanitation as a method of increase of effective use of energy of dwelling buildings.

Keywords: effective use of energy, termorenovation, termomodernization, termoreconstruction, sanation of multistoried dwellings buildings.