

УДК 624

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

ДАДИВЕРИНА Л.Н.^{1*}, к.т.н., доц.
ОРЛОВСКАЯ Е. Ю.^{2*}, ассист.
ДАДИВЕРИНА А. В.^{3*}, асп.

^{1*}Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dalinc@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4498-2184

^{2*}Кафедра строительного производства и геодезии, Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, 49010, Днепропетровск, Украина, тел. +3 8 (056) 373-15-85, e-mail: Ekaterina_22.85@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5500-934X

^{3*}Кафедра планирования и организации производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, Днепропетровск, Украина, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dadivanna@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-1995-7430

Аннотация. *Цель.* Целью данной работы является анализ проблем реконструкции фасадов многоэтажных зданий массовой застройки с рациональным выбором организационно - технологических параметров и требований по энергоэффективности ограждающих конструкций. *Методика.* Каждый четвертый житель города проживает в квартире, в которой необходимо повышение уровня комфортности, тепловой и инженерной реабилитации. На основании выполненных исследований установлено, что в настоящее время государственные программы по реконструкции ограждающих элементов существующих многоэтажных зданий очень слабо развиты, поэтому этими вопросами занимаются сами жильцы квартир. Такие работы приводят к нарушению методики и технологии выполнения работ. Неправильный подбор материалов приводит к ухудшению плановых показателей по энергоэффективности стеновой конструкции и повышению пожароопасности здания в целом, локальное утепление квартир приводит к ухудшению архитектурного облика многоэтажных домов и микрорайонов. В результате анализа существующих способов повышения энергоэффективности ограждающих конструкций было установлено, что способ утепления стен внутри помещений имеет больше всего отрицательных факторов, так как при таком способе в нутри стеновой конструкции возникает конденсат, что создает негативные последствия (излишки влаги приводят к появлению грибков, а теплотехнические характеристики системы утепления падают, со временем разрушается сам утеплитель). В связи с этим он не может быть рекомендован в целях использования утепления стен. Второй способ оказался самым оптимальным – устройство системы скрепленной теплоизоляции снаружи здания. Применяя данный метод на фасаде образуется сплошной контур утепления, обеспечивающий оптимальные условия эксплуатации ограждающих конструкций здания. В статье представлены пути решения указанных задач и определены направления для дальнейших исследований. *Результаты* Существующий жилой фонд типового строительства имеет достаточные запасы по прочности, устойчивости и конструктивной надежности. Из этого следует, что данные здания еще могут находиться в эксплуатации, а перечисленные недостатки являются дополнительным основанием для проведения их реконструкции. *Научная новизна.* Научная новизна заключается в разработке путей решения задач выбора рационального варианта реконструкции фасадов многоэтажных жилых зданий существующей городской застройки с применением требований по энергоэффективности. *Практическая значимость.* Проведенные исследования позволяют повысить качество работ по утеплению фасадов, повысить энергоэффективность ограждающих конструкций согласно современным действующим нормам, а также улучшить архитектурный облик как отдельных зданий так и комплексов существующей жилой застройки.

Ключевые слова: энергоэффективность; технология выполнения работ; строительное производство; нормативная база строительства; реконструкция; дефекты

ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИ КОМПЛЕКСНІЙ РЕКОНСТРУКЦІЇ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ ІСНУЮЧОЇ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

ДАДІВЕРІНА Л. М.^{1*}, к.т.н., доц.
ОРЛОВСЬКА К. Ю.^{2*}, асист.
ДАДІВЕРІНА Г. В.^{3*}, асп.

^{1*} Кафедра планування і організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dalinc@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4498-2184

^{2*} Кафедра будівельного виробництва та геодезії, Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені ак. В.Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, Дніпропетровськ, Україна, тел. +3 8 (056) 373-15-85, e-mail: Ekaterina_22.85@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5500-934X

^{3*} Кафедра планування і організації виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпропетровськ, Україна, тел. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dadivanna@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-1995-7430

Анотація. Мета. Метою даної роботи являється аналіз проблем реконструкції фасадів багатопверхових будівельмасової забудови з раціональним вибором організаційно-технологічних параметрів та вимог з енергоефективності огорожжючих конструкцій. **Методика.** Кожен четвертий мешканець міста мешкає в квартирі, в якій необхідне підвищення рівня комфортності, теплової та інженерної реабілітації. На основі проведених досліджень встановлено, що в даний час державні програми з реконструкції огорожжючих елементів існуючих багатопверхових будівель слабо розвинені, тому цими питаннями займаються самі мешканці квартир. Такі роботи призводять до порушень методики та технології виконання робіт. Неправильний вибір матеріалів сприяє до погіршення планових показників по енергоефективності стінової конструкції та підвищенню пожежонебезпеки будівлі вцілому, локальне утеплення квартир призводить до погіршення архітектурного вигляду будівлі та мікрорайону. В результаті аналізу існуючих способів підвищення енергоефективності огорожжючих конструкцій було встановлено, що спосіб утеплення стін всередині приміщень має більше всього негативних факторів, так як використовуючи такий спосіб в середині стіни виникає конденсат, який викликає негативні наслідки (надлишки вологи призводять до появи грибка, а теплотехнічні характеристики системи утеплення падають, з часом руйнується сам утеплювач). В зв'язку з цим спосіб не може бути рекомендован в цілях використання для утеплення стін. Другий спосіб виявився самим оптимальним – влаштування системи скріпленої теплоізоляції зовні будівлі. Використовуючи даний метод на будівлі фасаду утворюється суцільний контур, який забезпечує оптимальні умови експлуатації огорожжючої конструкції будівлі. В статті представлені шляхи вирішення указаних задач та визначені напрямки для подальших досліджень. **Результати.** Існуючий житловий фонд типового будівництва має достатні запаси з міцності, стійкості та конструктивну надійність. Виходячи з цього маємо, що дані будівлі ще можуть знаходитися в експлуатації, а перераховані недоліки являються додатковим стимулом для проведення їх реконструкції. **Наукова новизна.** Наукова новизна полягає в розробці шляхів вирішення задач вибору раціонального варіанта реконструкції фасадів багатопверхових житлових будівель існуючої міської забудови з використанням вимог по енергоефективності. **Практична значимість.** Проведені дослідження дозволять збільшити якість робіт по утепленню фасадів, збільшити енергоефективність огорожжючих конструкцій відповідно до сучасних діючих норм, а також поліпшити архітектурний вигляд як окремих будівель так і комплексів існуючої житлової забудови.

Ключові слова: енергоефективність; технологія виконання робіт; будівельне виробництво; нормативна база будівництва; реконструкція; дефекти

PROBLEMS OF ENERGY EFFICIENCY IN THE COMPLEX CONSTRUCTION OF MULTISTORY URBAN BUILDINGS

DADIVERINA L. M.^{1*}, *PhD in Technical Sciences, docent*

ORLOVSKA K. Y.^{2*}, *assist.*

DADIVERINA H. V.^{3*}, *PhD student*

^{1*} Department of Planning and organization of production, State Higher Education Establishment «Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dalinc@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0003-4498-2184

^{2*} Department of Construction operations and geodesy, State Higher Education Establishment «Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician V. Lazaryan», 2, Lazaryan str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +3 8 (056) 373-15-85, e-mail: Ekaterina_22.85@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-5500-934X

^{3*} Department of Planning and organization of production, State Higher Education Establishment «Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture», 24-A, Chernishevskogo str., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine, tel. +38 (0562) 46-93-66, e-mail: Dadivanna@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-1995-7430

Annotation. Objective. The purpose of this paper is the analyze of the problems of reconstruction the facades of multistory buildings of mass building with a rational choice of organizational - technological parameters and energy efficiency requirements of building envelopes. **Methods.** Every fourth resident of the city lives in an apartment which does not increase the level of comfort, thermal and rehabilitation engineering. On the basis of the research it was found that there was currently no government programs for the reconstruction of the enclosing elements of the existing high-rise buildings. These issues are dealt with tenants of apartments. This work leads to infringement the methodology and technology of work. Wrong selection of materials leads to a deterioration of the targets on energy efficiency and increase the wall structure, fire safety of the building. The local warming of apartments leads to deterioration of the architectural appearance of multistory buildings and neighborhoods. The analysis of existing methods of energy efficiency building envelopes was established that the method of insulating walls inside the premises is the most negative factors.

This method on the surface of the condensate occurs design that creates negative consequences (excess moisture leads to the appearance of the fungus, and thermal characteristics of the system warming fall eventually destroyed itself insulation and wall material). In this regard, it may not be recommended for use in insulation walls. The second method is the best. The device system fastened insulation outside the building. Applying this method on the facade forms a continuous loop of warming and providing the optimal conditions of operation insulation material. This work presents the ways of solving these problems and identify areas for further research. The main results of the model housing construction has sufficient reserves of strength, stability, and structural reliability. The building data can still be in operation, and these shortcomings are further basis for their reconstruction. Scientific novelty. Scientific novelty consists in the development of solutions of these problems. The selection of a rational variant of reconstruction facades of multistorey residential buildings, which is comply the energy efficiency requirements. **Practical significance.** The research will improve the quality of work on warming fronts, increasing energy efficiency building envelopes according to current regulations in force, and improve the architectural appearance of individual buildings and complexes existing residential development.

Keywords: energy efficiency; technology of work performance; construction industry; regulatory framework of construction; reconstruction; defects

Введение

Жилой дом - здание, в котором мы проводим 70% своей жизни, от качества и условий проживания в котором зависит наше настроение, самочувствие. По данным социологических исследований, проведенных в последние годы, приблизительно каждая пятая украинская семья недовольна своими жилищными условиями. Поэтому, одной из главных задач в развивающемся обществе - поддержание и улучшение жилого фонда страны [3, 4].

Над этой проблемой работают уже 10-15 лет наши коллеги из ближнего зарубежья. К примеру, в Германии пришли к выводу, что дома построенные с 60-80 года первых массовых серий, на сегодняшний день не отвечают требованиям по энергоэффективности, надежности, безопасности, комфортности и постепенно приходят в негодность. Это стало переломным моментом для создания ряда законодательных актов по реконструкции зданий первых массовых серий.

В результате слаженной работы проектировщиков, инвесторов и контроля государственных органов на месте обветшалых, мрачных, «серых» домов появляются яркие островки с повышенной комфортностью условий проживания, улучшенным эстетическим видом здания и которые отвечают современным требованиям по энергоэффективности. Такими примерами могут похвастаться Польша, Чехия (см. рис.1.), Германия, страны дальнего и ближнего зарубежья [17, 18].



Рис. 1. Пример реконструкции «хрущёвок» в Чехии/
Example of reconstruction of «Khrushchev buildings»
in Czech Republic

Учитывая современные тенденции к энергосбережению и новые требования в

строительстве, назрела необходимость в подготовке методической и нормативной базы по реконструкции существующего жилого фонда. Вопросы о необходимости реконструкции рассматривались в работах: Г. Г. Фаренюка, П. В. Монастырьова, С. В. Алехина, А. В. Новикова, В. Г. Сохи [15, 16], Т. С. Кравчионовской [9, 10] и других известных ученых.

Следует отметить, что:

- в настоящее время научно обоснованной современной методики по реконструкции многоэтажных зданий очень мало и как правило исследования проводятся по одному из технико-экономических показателей, но не комплексно;
- заинтересованность участников инвестиционных строительных проектов в долевым или полном участие не закреплено законодательно;
- нормативная база строительства устарела и не отображает возможности современных технологий, комфортности, энергоэффективности и применение новых материалов;
- фактическая продолжительность работ по реконструкции не соответствует плановой;
- система экономического и материального стимулирования недостаточно разработаны;
- не существует контролирующих органов при приемки работ по реконструкции и термомодернизации фасадов выполненных частным инвестором.

Цель

Целью данной работы является анализ проблем реконструкции фасадов многоэтажных зданий массовой застройки с рациональным выбором организационно - технологических параметров и учетом требований по энергоэффективности ограждающих конструкций.

Методика

Состояние жилого фонда страны ухудшается из года в год, а расходы на его поддержание пропорционально уменьшаются. На сегодняшний день каждый третий дом нуждается в капитальном ремонте или реконструкции [11, 14].

Приблизительно каждый четвертый житель города проживает в квартире, в которой необходимо

повышение уровня комфортности, тепловой и инженерной модернизации.

Фасад здания является визитной карточкой. На сегодняшний день облик наших домов «серый» и унылый, достиг максимального морального и эстетического износа. Вся Европа со второй половины XX века работает по программам повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций [19], а с 2006 года и Украина присоединилась к ним [2, 12, 13], вследствие чего новые требования и стандарты проектирования существенно повысились.

Все существующие многоэтажные здания массовой постройки не отвечают новым требованиям по энергоэффективности. Потеря тепла через ограждающие конструкции составляет почти 40% от всей инфильтрации, все остальное: окна- 30-35%, кровля- 10-15%, подвал – 5-10. На сегодняшний день в Украине программы по термомодернизации существующих многоэтажных зданий очень слабо развиты. Исходя из этого, жильцы сами заботятся о своем комфорте, выполняя утепление квартир без привлечения квалифицированных специалистов и без разработки необходимой проектной документации.

Проведем анализ существующего состояния ограждающих конструкций многоэтажных жилых домов массовой постройки. На сегодняшний день большинство дефектов фасада видны невооруженным глазом:

- подключение бытовых приборов (кондиционеры, АГВ) не выполнив всех требований по заделке стыков;

- разрушение защитного слоя конструкции под воздействием агрессивной наружной среды, что уменьшает их надежность, стойкость и долговечность (см. рис. 2.);



Рис. 2. Разрушение защитного слоя /
The destruction of the protective layer

- повреждение несущей конструкции стены, из-

за вандализма (выбоины, сколы);

- выветривание раствора кладки;
- раскрытие межпанельных швов, приводит к замканию всей конструкции стены, влага которой ухудшает теплозащитные свойства стены;
- отсутствие или поломка элементов сбора и отвода атмосферных осадков приводит к замканию и разрушению несущих ограждающих конструкций (см. рис. 3.);



Рис. 3. Разрушение кирпичной кладки /
The destruction of masonry

Проанализируем существующие способы повышения энергоэффективности многоквартирных домов. Первый – утепление внутри помещения. В результате чего возникает конденсат внутри стеновой конструкций, что создает негативные последствия (появляется грибок, стена замокает, теплотехнические характеристики падают, со временем разрушается утеплитель). Задача любой системы теплоизоляции – вывести точку росы в зону утеплителя. С этой задачей прекрасно справляется второй способ – утепление снаружи здания. Решением этого вопроса должны заниматься специалисты, которые должны подойти к проблеме комплексно.

По нашему мнению, последовательность методики проведения реконструкции фасадных систем многоэтажных зданий целесообразно выполнять согласно норм ДСТУ Б. В. 2.6-36-2008 [8], ДБН В. 2.6-33-2008 [6], ДСТУ Б. В. 2.6-34-2008 [7] и т.д. в следующей последовательности:

- провести анализ существующего состояния конструкций при помощи тепловизора;

- дать оценку источников теплопотерь;

- необходимо сделать теплотехнический расчет и определить состав и расход материалов, толщину утеплителя;

- выбрать наименование материалов, которое должно соответствовать требованиям нормативных документов;

- составить технологию производства работ по реконструкции фасадов, согласно требований ДСТУ Б. В. 2.6-36-2008 [8];

- создать нормативный контроль с целью исключения нарушений выполняемых работ;

- организовать контроль за техническим

состоянием фасадной теплоизоляции после проведения работ по реконструкции, который должен осуществляться эксплуатационной службой дома (согласно ДБН В. 2.6-33-2008 п.9.1) [6].

При выполнении работ по реконструкции фасадов существующих многоэтажных жилых зданий согласно предлагаемой методики и с учетом действующих норм долговечность и надежность вырастет не менее чем на 25 лет.

В настоящее время реконструкция фасадных систем многоэтажных жилых домов выполняется отдельными производителями работ, что чаще всего приводит к нарушению методики, технологического процесса утепления, рационального выбора материалов, их теплофизических характеристик. В связи с этим не решаются все проблемы по энергоэффективности. На практике в результате отсутствия единой методики выполнения работ возникают такие проблемы как (см. рис. 4.):

– перед началом производства работ не проводятся подготовительные работы по обезпылению поверхности;



*Рис. 4. Утепление фасада /
The insulation of facade*

– производители используют разные методики и подходы к утеплению фасадов, что приводит к нарушению архитектурной выразительности здания и комплекса построек в целом;

– толщина пенополистирольного утеплителя в большинстве случаев составляет 50мм вместо 100мм согласно требованиям ДБН В. 2.6-31-2006 [5];

– приклейка листов не по требованиям ДСТУ Б. В. 2.6-36:2008 [8].

– без выполненного расчета не правильно подбираются необходимые материалы, которые во время эксплуатации перемещают точку росы в стеновую конструкцию;

– не правильно выполняют подбор количества и качества материала, чем нарушают целостность

фасада здания;

В связи с этим актуально стоит задача разработки методики и государственных программ по комплексной реконструкции многоэтажных жилых зданий с учетом требований по энергосбережению и целостности архитектурной выразительности фасадов.

Результаты

Выполненный анализ показал, что для проведения работ по повышению энергоэффективности ограждающих конструкций многоэтажных домов массовой постройки необходимо использовать системный подход, позволяющий оценить и учесть все организационно-технологические факторы, которые позволяют максимально приблизиться к современным европейским стандартам комфортности жилья и энергоэффективности зданий в рамках одного здания и микрорайона в целом.

Существующий жилой фонд типового строительства имеет достаточные запасы по прочности, устойчивости и конструктивной надежности. Из этого следует, что данные здания еще могут находиться в эксплуатации, а перечисленные недостатки являются дополнительным основанием для проведения их реконструкции [1]. Выбранное направление исследования является актуальным, принимать решения по комплексной реконструкции зданий необходимо уже сейчас и они должны быть с учетом современных требований по энергоэффективности.

Научная новизна и практическая значимость

Выполнен анализ проблемы и разработаны пути решения задач выбора рационального варианта реконструкции фасадов многоэтажных жилых зданий, позволяющие повысить качество работ по утеплению фасадов и энергоэффективность ограждающих конструкций согласно современным действующим нормам, а также улучшить архитектурный облик как отдельных зданий так и комплексов объектов существующей годской застройки.

Выводы

На основании вышеизложенного можно сделать выводы:

– существующий жилой фонд типового строительства имеет достаточные запасы по прочности, устойчивости и конструктивной надежности. Из этого следует, что данные здания еще могут находиться в эксплуатации, а перечисленные недостатки являются дополнительным основанием для проведения их реконструкции;

– существует множество организационно-технологических проблем и ошибок при выполнении реконструкции зданий, среди которых: нарушения

целостного архитектурного облика здания, необоснованный и нерациональный выбор материалов для выполнения работ по реконструкции, отсутствие централизованного контроля в период проведения работ и во время эксплуатации зданий;

– в жилом секторе существует значительный потенциал повышения энергоэффективности, который необходимо использовать;

– отсутствие единой методики по определению рационального варианта реконструкции фасадов

многоэтажных жилых зданий обуславливает актуальность дальнейших исследований по этому направлению.

Дальнейшие исследования позволяют решить проблему низкой энергоэффективности существующих многоэтажных жилых домов, что приблизит эксплуатационные характеристики зданий к действующим нормативам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Багин А. С. Разработка методики многофакторного анализа эффективности реконструкции фасадов зданий сложившейся жилой застройки городов : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.23.22 / Багин Алексей Сергеевич. – Москва, 2010. – 146 с.
2. Галузева програма енергоефективності та енергозбереження у житлово-комунальному господарстві на 2010-2014 рр/ Наказ МінЖКГ від 10.11.09 № 352
3. Жиливий фонд України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
4. Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт: ДБН В.3.2-2-2009. – Офіц.вид. – К: Мін-во регіонального розвитку та будівництва України, 2009. – 23 с. – Режим доступу: <http://www.dbn.at.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
5. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2006 – Офіц. вид. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2006. – 41 с. – Режим доступу: <http://www.dbn.at.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
6. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації: ДБН В. 2.6-33-2008 – Офіц. вид. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 23 с.
7. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги : ДСТУ Б. В. 2.6-34-2008 / Мінрегіонбуд України. - Київ, 2009. – 15 с. – Режим доступу: <http://www.dbn.at.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
8. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками : ДСТУ Б. В. 2.6-36-2008 / Мінрегіонбуд України. – Київ, 2008. – 35 с. – Режим доступу: <http://www.dbn.at.ua>. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
9. Кравчуновська Т. С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно- технологічні аспекти: Монографія / Т. С. Кравчуновська. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2010. – 230 с.
10. Кравчуновська Т. С. Розвиток основ організаційно- технологічного проектування комплексної реконструкції житлової забудови : дис. доктора техн. наук : спец. 05.23.08 / Кравчуновська Тетяна Сергіївна. – Дніпропетровськ, 2011. – 380 с.
11. Концептуальные основы региональной политики развития комплексной реконструкции объектов жилой недвижимости с максимальным использованием существующих зданий и инфраструктуры городских территорий: Монография / В. М. Киринос, В. Г. Андреев, Е. П. Уваров и т.д.; под общ. ред. В. М. Кириноса. – Днепропетровск: Наука і освіта, 2010. – 121 с.
12. Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду. Закон України від 22.12.2006 р. № 525-V [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.gov.ua. – Назва з екрана. – Перевірено: 16.04.2016.
13. Про програму підвищення енергоефективності та зменшення споживання енергетичних ресурсів в дніпропетровській області на 2010 – 2015 роки
14. Разумова О. В. Основные направления реконструкции жилья (Анализ основных направлений реконструкции жилых домов первых массовых серий) / О. В. Разумова // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Днепропетровск: ПГАСА, 2002. – Вып. 15 – С. 82-88.
15. Соха В. Г. Научно-методические основы повышения эксплуатационной эффективности технологических систем теплоизоляции фасадов: дис. доктора техн. наук: спец. 05.23.08 / Соха Владимир Георгиевич. – Одесса, 2010. – 415 с.
16. Соха В. Г. Влияние технологических параметров устройства системы скрепленной теплоизоляции на ее надежность и долговечность/ В. Г. Соха// Вестник Одесской государственной академии строительства и архитектуры. – Одесса :ОГАСА, 2010. – Вып. 37. – С. 35 - 41.
17. Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings // Official Journal. 04.01.2003. P. 65-70
18. Richard L. Urban construction project management / L. Richard, J. Eschemuller. – New York : McGraw-Hill, 2008. – 480 p.
19. Sidney V. Levy. Project management in construction / Sidney V. Levy. – New York : McGraw-Hill, 2006. – 402 p.

REFERENCES

1. Bagin A.S. Razrabotka metodiki mnogofaktornogo analiza effektivnosti rekonstruktsii fasadov zdaniy slozhivsheysya zhiloy zastroyki gorodov [Development of the method of multifactor analysis of the effectiveness of reconstruction of building facades existing residential urban development]. Moskva, 2010. 146 p. (in Russian)
2. Galuzeva programa energoefektivnosti ta energoberezhennya u zhitlovo-komunalnomu gospodarstvi na 2010-2014 r. [Sectoral program of energy efficiency and conservation in housing for 2010-2014]. Kiev, Nakaz MinZHKG, 10.11.0. № 352.
3. Residential fund of Ukraine [Virtual Resource]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (in Ukrainian).
4. Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the Energy Performance of Buildings // Official Journal. 04.01.2003. P. 65-70
5. DBN V.3.2-2-2009. Zhitlovi budinki. Rekonstruktsiya ta kapitalniy remont. [State building codes V.3.2-2-2009. Residential buildings. The reconstruction and overhaul]. Kyiv, Min. regionalnogo rozvitku ta budivnitstva Ukrainy, 2009. 23 p. - Available at: <http://www.dbn.ua> (in Ukrainian).
6. DBN V.2.6-31-2006. Konstruktsiyi budinkiv ta sporud. Teplova Izolyatsiya budivel. [State building codes V.2.6-31-2006. Construction of external walls with facade insulation. Requirements for the design, installation and operation]. Kyiv, Min.bud. Ukrainy Publ., 2006. 41 p. - Available at: <http://www.dbn.ua>. (in Ukrainian).
7. DBN V. 2.6-33-2008. Konstruktsiyi zovnishnih stin iz fasadnoyu teploizolyatsiyu. Vimogi do proektuvannya, ulashtuvannya ta ekspluatatsiyi. [State building codes V.2.6-33-2008. Construction of external walls with facade insulation. Requirements for the design, installation and operation]. Kyiv, Min.bud .Ukrainy Publ., 2009. 23 p. - Available at: <http://www.dbn.ua>. (in Ukrainian).
8. DSTU B. V. 2.6-34-2008. Konstruktsiyi zovnishnih stin iz fasadnoyu teploizolyatsiyu. Klasifikatsiya i zagalni tehnicni vimogi. [State Standard V. 2.6-34-2008. Construction of external walls with facade insulation. Classification and general technical requirements]. Kyiv, Min.bud .Ukrainy Publ., 2009. 15 p. - Available at: <http://www.dbn.ua>. (in Ukrainian).
9. DSTU B. V. 2.6-36-2008. Konstruktsiyi zovnishnih stin iz fasadnoyu teploizolyatsiyu ta oporyadzhennyam shtukaturkami. [Construction of the external walls facade insulations and plasters]. Kyiv, Min.bud .Ukrainy Publ., 2008. 35 p. - Available at: <http://www.dbn.ua>. (in Ukrainian).
10. Kravchunovska T.S. Rozvitok osnov organizatsiyno-tehnologichnogo proektuvannya kompleksnoyi rekonstruktsiyi zhitlovoi zabudovi Dokt. Diss. [Development of organizational foundations of technological design comprehensive reconstruction of residential buildings Doct. Diss.]. Dnipropetrovsk, 2011. 380 p. (in Ukrainian).
11. Kravchunovska T.S. Kompleksna rekonstruktsiya zhitlovoi zabudovy: organizatsiyno-tehnologichni aspekti [Integrated reconstruction of residential development, organizational and technological aspects]. Dnipropetrovsk, Nauka i osvita Publ., 2010. 230 p. (in Ukrainian).
12. Kirnos V.M., Andreev V.G., Uvarov E.P Kontseptualnyie osnovyi regionalnoy politiki razvitiya kompleksnoyi rekonstruktsii obektov zhiloy nedvizhimosti s maksimalnym ispolzovaniem suschestvuyuschih zdaniy i infrastrukturyi gorodskih territoriy [Conceptual framework of regional development policy comprehensive reconstruction of residential properties with a maximum use of existing buildings and infrastructure of urban areas]. Dnipropetrovsk, Nauka i osvita Publ., 2010. 121 p. (in Ukrainian).
13. Pro kompleksnu rekonstruktsiyu kvartaliv (mikrorayoniv) zastarilogo zhitlovogo fondu: zakon Ukrainy [On the complex reconstruction of neighborhoods of obsolete housing stock: Ukrainian law]. Kyiv, Parlamentske vydavnytstvo Publ., 2006. 525 p. (in Ukrainian).
14. Proprograma pidvischenya energoefektivnosti ta zmenshennya spozhivannya energetichnih resursiv na 2010 - 2015 r. [Program of energy efficiency and reducing of energy consumption on 2010 - 2015 years]. Dnipropetrovsk, 2010. (in Ukrainian).
15. Razumova O.V. Osnovnyie napravleniya rekonstruktsii zhilya. Analiz osnovnyih napravleniy rekonstruktsii zhilyih domov pervyih massovyih seriy [The main directions of housing reconstruction. Analysis of the main areas of reconstruction of houses first mass series]. Stroitelstvo, materialovedenie, mashinostroenie [Construction, materials science, mechanical engineering], 2002, issue 15, pp. 82-88. (in Ukrainian).
16. Richard L. Urban construction project management / L. Richard, J. Eschemuller. – New York : McGraw-Hill, 2008. – 480 p.
17. Soha V.G. Nauchno-metodicheskie osnovyi povysheniya ekspluatatsionnoy effektivnosti tehnologicheskikh sistem teploizolyatsii fasadov Dokt. Diss. [Scientific-methodical bases of increase of operational efficiency of technological facade insulation systems Doct. Diss.]. Odessa, 2010. 415 p. (in Ukrainian).
18. Soha V.G. Vliyanie tehnologicheskikh parametrov ustroystva sistemyi skreplennoy teploizolyatsii na ee nadezhnost i dolgovechnost [Influence of technological parameters of the system device fastened insulation on its reliability and durability]. Visnyk Odesskoy gosudarstvennoy akademii stroitelstva ta arhitekturyi [Bulletin of Odessa state academy of civil engineering and architecture], 2010, issue 37, pp. 35-41. (in Ukrainian).
19. Sidney V. Levy. Project management in construction / Sidney V. Levy. – New York : McGraw-Hill, 2006. – 402 p.

Статья рекомендована к публикации д-ром техн. наук, проф. Н. И. Нетесой (Украина); д-ром техн. наук, проф. А. В. Радкевич (Украина)

Поступила в редколлегию 18.04.2016