



ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ЖИЛИЩНОГО ФОНДА ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н. Ю. Малова, В. А. Лыкова, Я. Д. Ткаченко

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»,

2, ул. Державина, г. Макеевка, ДНР, 86123.

E-mail: lyikova.v.a-ep-22a@donmasa.ru

Получена 08 мая 2020; принята 22 мая 2020.

Аннотация. В статье обоснована необходимость использования энергосберегающих технологий в сфере жилищно-коммунального хозяйства, что позволяет снизить не только объемы потребляемых в данной отрасли энергоресурсов, но и улучшить экологическую ситуацию в регионе. Доказано, что наиболее актуальным является применение энергосберегающих материалов и технологий именно на этапе ремонтных и восстановительных работ всех видов (капитальный ремонт, реконструкция, модернизация жилищного фонда). В работе предложен ряд мероприятий, позволяющих повысить энергоэффективность работ по капитальному ремонту жилищного фонда. Подчеркнута необходимость определения экономического эффекта от реализации энергосберегающих технологий при проведении капитального ремонта для непосредственных потребителей, а также для муниципалитета. Обоснована целесообразность распределения финансирования энергосберегающих мероприятий для всех участников процесса капитального ремонта жилых зданий.

Ключевые слова: капитальный ремонт, энергосбережение, реконструкция, энергоэффективность, технология, теплопотери.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Н. Ю. Малова, В. А. Лыкова, Я. Д. Ткаченко

ДОНУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»,

2, вул. Державіна, м. Макіївка, ДНР, 86123.

E-mail: lyikova.v.a-ep-22a@donmasa.ru

Отримана 08 травня 2020; прийнята 22 травня 2020.

Анотація. У статті обґрунтовано необхідність використання енергозберігаючих технологій в сфері житлово-комунального господарства, що дозволяє знизити не тільки обсяги споживаних в даній галузі енергоресурсів, але й поліпшити екологічну ситуацію в регіоні. Доведено, що найбільш актуальним є застосування енергозберігаючих матеріалів і технологій саме на етапі ремонтних і відновлювальних робіт усіх видів (капітальний ремонт, реконструкція, модернізація житлового фонду). У роботі запропоновано ряд заходів, що дозволяють підвищити енергоефективність робіт з капітального ремонту житлового фонду. Наголошено на необхідності визначення економічного ефекту від реалізації енергозберігаючих технологій при проведенні капітального ремонту для безпосередніх споживачів, а також для муниципалітету. Обґрунтовано доцільність розподілу фінансування енергозберігаючих заходів для всіх учасників процесу капітального ремонту житлових будинків.

Ключові слова: капітальний ремонт, енергозбереження, реконструкція, енергоефективність, технології, тепловтрати.

IMPROVEMENT OF EFFICIENCY OF CAPITAL REPAIR OF HOUSING FUND BY USING ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES

Nataliia Malova, Valentina Lykova, Yana Tkachenko

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture,

2, Derzhavina Str., Makeyevka, DPR, 86123.

E-mail: lyikova.v.a-ep-22a@donnasa.ru

Received 08 May 2020; accepted 22 May 2020.

Abstract. The need to use energy-saving technologies in the field of housing and communal services is justified in the article. This allows to reduce the amount of energy consumed, and improve the environmental situation in the region. It has been proven that the most relevant is the use of energy-saving materials and technologies precisely at the stage of repair and restoration work of all kinds (overhaul, reconstruction, modernization of the housing stock). A number of measures that can improve the energy efficiency of capital repairs of the housing stock are proposed in the work. The need to determine the economic effect of the implementation of energy-saving technologies during capital repairs for direct consumers and for the municipality is noted. The appropriateness of the distribution of financing energy-saving measures for all participants in the overhaul of residential buildings is justified in the article.

Keywords: overhaul, energy saving, reconstruction, energy efficiency, technology, heat loss.

Введение

Использование энергоэффективных материалов и энергосберегающих технологий при проведении капитального ремонта и реконструкции зданий является одним из ключевых факторов, которые приводят к снижению энергопотерь в процессе эксплуатации. Применение таких материалов и технологий позволяет экономить время и средства при проведении капитального ремонта и реконструкции в жилищной сфере, а также позволяет в значительной степени повысить теплозащитные свойства объектов недвижимости.

Внедрение энергосберегающих мероприятий в процесс проведения капитального ремонта жилищного фонда требует наличия определенных законодательных механизмов. В настоящее время в Республике на должном уровне не проработаны организационно-экономические подходы, позволяющие обеспечить взаимодействие программ капитального ремонта жилых зданий с программами энерго-сбережения. Это приводит к тому, что при проведении капитального ремонта не в полной мере используются современные

энергоэффективные технологии, что снижает качество и эффективность восстановительных и ремонтных работ.

Анализ последних исследований и публикаций

Исследованию способов повышения энергоэффективности зданий, а также применению энергосберегающих методов, технологий и материалов, усовершенствованию мероприятий проведения капитального ремонта с помощью энергоэффективных технологий и материалов посвятили свои работы многие отечественные и зарубежные ученые, среди которых: А. А. Афанасьев [3], Н. В. Васильева [1], В. В. Бузырев [2], В. В. Соболева [2], Л. М. Каплан [2], Е. Б. Смирнов [1], И. П. Маликова [7], А. А. Олтяну [7], Ю. Б. Монфреда [7], А. К. Шрейбера [2], и др.

Цель исследования

Целью статьи является рассмотрение основных мероприятий по повышению эффективности капитального ремонта жилищного фонда за счет использования энергосберегающих технологий.

Основной материал

Одним из действенных способов уменьшения влияния человека на природу является более рациональное расходование энергии за счет использования энергоэффективных технологий и материалов во всех сферах. Весь мир обеспокоен ситуацией, которая складывается на нашей планете. Человек нецелесообразно использует блага цивилизации, тем самым губит окружающую природу. Особое внимание данной проблеме необходимо уделять в сферах жилищно-коммунального хозяйства, промышленности и машиностроения, так как именно они являются главными потребителями энергии. Кроме того, использование энергоэффективных материалов и технологий в данных отраслях народного хозяйства позволит в значительной степени минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду.

Под энергетической эффективностью понимают эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов; использование меньшего количества энергии для обеспечения тепловых нужд зданий. В отличие от энергосбережения, главным образом направленного на уменьшение энергопотребления, под энергоэффективностью принято понимать полезное (эффективное) расходование энергии.

Для населения это означает сокращение коммунальных расходов, для страны – экономия ресурсов, повышение производительности промышленности и конкурентоспособности, для экологии – ограничение выброса парниковых газов в атмосферу, для энергетических компаний – снижение затрат на топливо и необоснованных трат на строительство.

Считаем, что в сфере жилищно-коммунального хозяйства в настоящее время наиболее актуальным является разработка и внедрение эффективных механизмов использования энергосберегающих технологий именно на этапе ремонтных и восстановительных работ всех видов (капитальный ремонт, реконструкция, модернизация жилищного фонда). Связано это с незначительными объемами строительства нового жилья в регионе; соответственно основное внимание должно уделяться поддержанию существующих жилых зданий.

Сегодня энергосбережение является достаточно непроработанной проблемой в сфере жилищно-коммунального хозяйства в постсоветских странах. Несмотря на существование значительного количества программных документов по проведению капитального ремонта объектов недвижимости, модернизации жилищного фонда, расселению жителей из ветхого и аварийного жилья, не всегда в них учитывается возможность повышения энергоэффективности объектов недвижимости. Поэтому одними из часто возникающих вопросов по поводу проекта капитального ремонта жилого дома являются следующие: «Будет ли повышена энергоэффективность дома? Позволят ли проводимые ремонтные мероприятия в будущем не только повысить уровень комфорта, но и обеспечить экономию денежных средств за уплату электроэнергии?» и т. п.

Стоит отметить, что, кроме проблем технического и экономического характера, препятствующих эффективному внедрению энергосберегающих технологий в сфере жилищно-коммунального хозяйства, на очень низком уровне находится потребительская культура населения. Данная отличительная черта не позволяет в полном объеме предпринимать меры по снижению потребления энергии, как это происходит в европейских странах и активно пропагандируется по всему миру.

В жилищно-коммунальном хозяйстве целесообразно на государственном уровне принять и разработать ряд мероприятий для повышения эффективности проведения капитального ремонта либо реконструкции зданий за счет использования энергоэффективных технологий (рисунок 1).

Большая часть жилых зданий перерасходуют энергию, которая идет на отопление и охлаждение. Исходя из опыта других стран, можно сделать вывод о том, что капитальный ремонт должен учитывать целевые показатели энергетической эффективности модернизации, конечным результатом которой становится сокращение энергопотребления при сохранении удобства и надежности.

Энергетическая эффективность для жилого дома – это комплексная характеристика, оценивающая потребление не одного, а нескольких



Рисунок 1 – Мероприятия по повышению энергоэффективности в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

видов энергии. Нельзя считать энергоэффективным здание, в котором в результате проведения определенных мероприятий снижено потребление тепловой энергии, но на такую же величину повышено потребление электрической энергии. То есть энергетическая эффективность жилых зданий должна достигаться за счет проведения мероприятий, которые ведут к максимально возможному сокращению потребления всех видов энергии. При этом имеет смысл проводить только те мероприятия, стоимость которых окупится за счет сэкономленной энергии в разумные сроки [5].

Для того, чтобы разработать меры по повышению энергоэффективности зданий, в первую очередь целесообразно определить затраты на проведения капитального ремонта с использованием энергосберегающих технологий и сроков их окупаемости за счет сокращения энергозатрат по разрабатываемым мероприятиям и внедрять их в порядке приоритетных по объему капитальных вложений и срокам внедрения.

Энергоэффективные технологии для жилых зданий могут применяться в освещении, в отоплении и др. Перед тем как составить более точный перечень мероприятий по повышению энергоэффективности в конкретном жилом доме, необходимо провести энергетическое обследование данного здания.

В настоящее время почти половина жилой застройки Республики нуждается в проведении капитального ремонта. Основные виды работ по капитальному ремонту представлены на рисунке 2.

К основным мероприятиям по обеспечению энергоэффективности во время проведения капитального ремонта жилых зданий относятся:

- установка и модернизация насосов для обеспечения рециркуляции воды в системах ГВС;
- устранение «мостиков холода» – участков повышенного теплообмена;
- установка регуляторов отопления;
- утепление дверных проемов в подъездах;

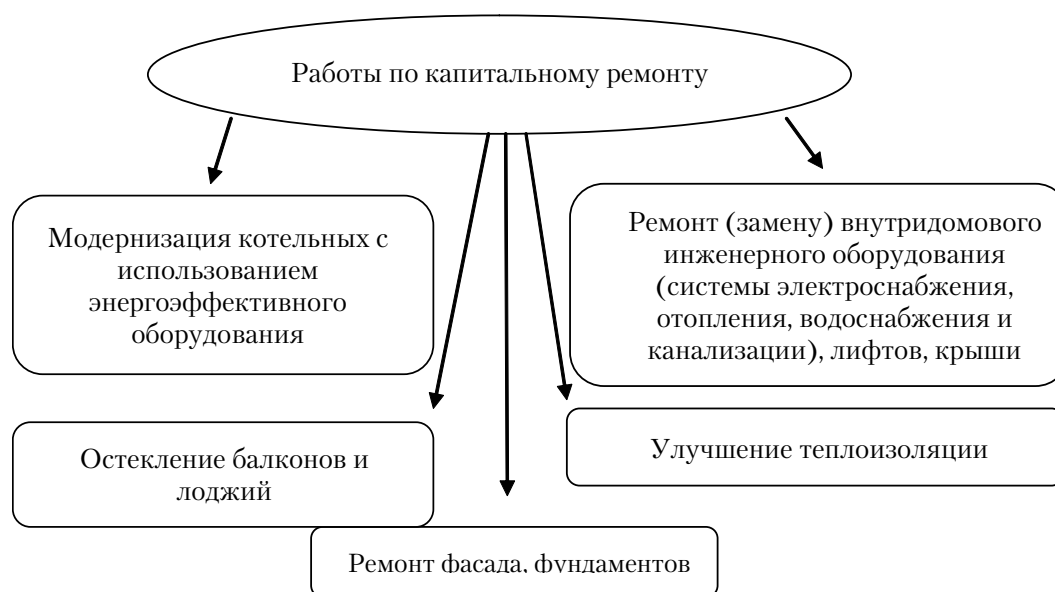


Рисунок 2 – Работы по капитальному ремонту.

- герметизация швов;
- использование энергосберегающих окон с двойным или тройным стеклопакетом;
- оснащение вентиляции системой рекуперации;
- использование электроприборов с низким потреблением энергии и возможность их работы на создание благоприятного микроклимата помещения [1].

Обязательным условием успеха мероприятий по повышению энергоэффективности жилищно-коммунального хозяйства является разработка действенного экономического механизма, стимулирующего организации и конкретных исполнителей.

Во время проведения капитального ремонта либо реконструкции жилых помещений, с применением энергосберегающих технологий и ряда мероприятий по усовершенствованию технических решений для достижения энергоэффективности, должен учитываться расчет стоимости жизненного цикла применяемых технических решений во временном отрезке в 30 лет с учётом прогнозируемого повышения тарифов на энергоресурсы.

В этих условиях должен быть учтен экономический эффект ранее описанных мероприятий для того, чтобы учесть потребительскую составляющую, такую как эффект для жильцов

дома от экономии энергии. Также должен быть учтен и экономический эффект муниципальной составляющей, такой как экономия бюджетных инвестиций, субсидий и дотаций в создание муниципальной инфраструктуры.

В сегодняшних условиях окупаемость применения энергосберегающих технологий в капитальном ремонте жилых зданий рассчитывается исходя из вложений потребителей, без помощи муниципального хозяйства по формуле (1), в которой рассматривается экономия эксплуатационных расходов и увеличение капитальных вложений в сравнении с базовым вариантом (вариантом без энергосберегающих мероприятий):

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^T d\mathcal{E}(t) \left(\frac{1+k_{\text{тар}}}{1+r} \right)^t - \sum_{t=0}^T \frac{dK(t)}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где:

$d\mathcal{E}$ и dK – экономия эксплуатационных расходов и увеличение капитальных вложений в сравнении с базовым вариантом, соответственно;

t – номер шага расчётного периода. Для единовременных капитальных вложений вторая сумма в формуле (1) превращается в единственное слагаемое (при $t = 0$);

$k_{\text{тар}}$ – ежегодное увеличение тарифов на энергоресурсы. В качестве нормы дисконта

r рекомендуется принимать ставку рефинансирования ЦБ.

Если ЧДД > 0 , применение энергосберегающего мероприятия является целесообразным, а если ЧДД < 0 , то применение энергосберегающего мероприятия является нецелесообразным.

Важной особенностью представляемой методологии является возможность отдельного учёта муниципальной и потребительской составляющих чистого дисконтированного дохода – муниципального и потребительского ЧДД.

В муниципальном ЧДД учитывается сокращение инвестиций городского бюджета в тепловые и электрические сети, их пропускную способность, в строительство новых тепло- и электрогенерирующих мощностей и связанные с этим финансовые издержки.

В потребительском ЧДД учитывается снижение эксплуатационных затрат за счёт экономии энергии и экономический эффект от сокращения загрязнения окружающей среды продуктами сгорания органического топлива.

Отметим, что, как показывает опыт развитых стран, при проведении капитального ремонта жилищного фонда эффективным является разумное сочетание различных источников финансирования, что позволит снизить затраты для каждой из заинтересованных сторон. При этом особое внимание следует уделять контролю показателей энергетической эффективности при проведении капитального ремонта либо реконструкции жилых помещений. Связано это с тем, что часто можно наблюдать ситуацию, когда из-за отсутствия должного контроля финансовые ресурсы, выделенные, например, на проведение капитального ремонта из муниципального бюджета, используются не

в полной мере, что приводит к нарушению технологий устройства теплозащиты, и в результате здание становится более энергозатратным, чем до проведения ремонтных мероприятий.

Или наоборот, случаются ситуации, когда все издержки, связанные с внедрением энергосберегающих мероприятий, перекладываются на потребителя, тем самым муниципальное хозяйство, получая экономический эффект, не несет финансовых затрат. Вследствие значительных затрат потребители или исполнители ремонтных работ вынуждены отказаться от проведения капитального ремонта из-за затратных энергосберегающих технологий.

Правильный выбор применения строительных материалов позволяет обеспечить не только повышение энергетической эффективности, но и долговечность конструкций стен и кровель, комфортность, экологичность и увеличить межремонтные сроки эксплуатации объектов недвижимости [5].

Выводы

Повышение энергоэффективности жилых зданий позволяет жителям экономить на коммунальных услугах, эффективно использовать энергетические ресурсы, достигнуть нормативных показателей энергоэффективности и удельного энергопотребления. В настоящее время необходим коренной пересмотр политики обеспечения энергетической эффективности Республики в целом, и жилищно-коммунального хозяйства в частности. Эта политика должна носить оптимизационный характер, учитывать экономику взаимного влияния процессов энергосбережения на всех этапах от генерации до конечного потребителя.

Литература

1. Королева, А. Д. Энергоэффективность жилого здания [Текст] / А. Д. Королева // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5–1. С. 171–172.
2. Шпакова, В. А. Внедрение энергосберегающих технологий при проведении капитального ремонта жилищного фонда [Текст] / В. А. Шпакова // Вестник магистратуры. 2017. № 13(76). С. 53–55.
3. Практическое пособие по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов

References

1. Koroleva, A. D. Energy Efficiency of a Residential Building [Text]. In: *Modern high technology*. 2014. № 5–1. Pp. 171–172. (in Russian)
2. Shpakova, V. A. Introduction of energy-saving technologies during the overhaul of the housing stock [Text]. In: *Bulletin of the magistracy*. 2017. № 13(76). Pp. 53–55. (in Russian)
3. A practical guide to improve the energy efficiency of apartment buildings (AB) during major repairs.

- (МКД) при капитальном ремонте. Том I [Электронный ресурс]. – М. : Фонд содействия реформированию ЖКХ, 2015. – 89 с. – Режим доступа : <https://yadi.sk/i/b8uzOcMWjaWJN>.
4. Тарасенко, В. Н. Современные энергоэффективные фасадные системы [Текст] : учебное пособие / В. Н. Тарасенко, Ю. В. Денисова, Л. А. Сулейманова. – Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. – 72 с.
 5. Практическое пособие по повышению энергетической эффективности многоквартирных домов (МКД) при капитальном ремонте. Том III [Электронный ресурс]. – М. : Фонд содействия реформированию ЖКХ, 2015. – 249 с. – Режим доступа : https://yadi.sk/i/Q6f_WIMcoc4Gw.
 6. Горбанева, Е. П. Проблемы организации строительного производства энергоэффективных объектов недвижимости [Текст] / Е. П. Горбанева, Е. А. Бабешко // Современные тенденции строительства и эксплуатации объектов недвижимости : сб. научн. ст. по материалам научно-практической конференции (02 декабря 2016 г., Воронеж). – Воронеж : ВГТУ, 2017. – С. 165–169.
 7. Хлистун, Ю.В. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Организация строительства [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 467 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>.
 8. Хлистун, Ю. В. Энергоэффективность зданий [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / Ю. В. Хлистун. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 155 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/30274.html>.
 9. Heli Koukkari. International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development [Electronic resource] / Heli Koukkari, Luis Branganca // *SUSB Journal*. 2011. Vol. 2. № 1. Pp. 87–99. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/51024189_Review_on_European_strategies_for_energy-efficient_buildings.
 10. 9 Paths to Better Homes for a Better Europe [Electronic resource] : Manifest for the European Elections 2014 / The European Federation for Public, Cooperative and Social Housing // Housing Europe. – Access mode : <http://www.housingeurope.eu/resource-137/9-paths-to-better-homes-for-a-better-europe>.
 - Volume I [Electronic resource]. – М. : Fund for Assistance to Housing and Communal Services Reform, 2015. – 89 p. – Access mode : <https://yadi.sk/i/b8uzOcMWjaWJN>. (in Russian)
 4. Tarasenko, V. N.; Denisova, Yu. V.; Suleymanova, L. A. Modern energy-efficient facade systems [Text]. – Belgorod : Belgorod State Technological University. V. G. Shukhov, EBS DIA, 2016. – 72 p. (in Russian)
 5. A practical guide to improving the energy efficiency of apartment buildings (AB) during major repairs Volume III [Electronic resource]. – М. : Fund for Assistance to Housing and Communal Services Reform, 2015. – 249 p. – Access mode : https://yadi.sk/i/Q6f_WIMcoc4Gw. (in Russian)
 6. Gorbaneva, E. P.; Babeshko, E. A. Problems of the organization of construction production of energy-efficient real estate [Text]. In: *Modern trends in the construction and operation of real estate* : collection of articles. scientific. art. based on the materials of the scientific and practical conference (02 December 2016, Voronezh). – Voronezh : VSTU, 2017. Pp. 165–169. (in Russian)
 7. Khlistun, Yu. V. Construction, reconstruction, overhaul of capital construction objects. Organization of construction [Electronic resource]. – Saratov : IPR Media, 2015. – 467 p. – Access mode : <http://www.iprbookshop.ru/30228.html>. (in Russian)
 8. Khlistun, Yu. V. Energy efficiency of buildings [Electronic resource]. – Saratov : IPR Media, 2015. – 155 p. – Access mode : <http://www.iprbookshop.ru/30274.html>. (in Russian)
 9. Heli Koukkari; Luis Branganca. International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development [Electronic resource]. In: *SUSB Journal*. 2011. Vol. 2. № 1. Pp. 87–99. – Access mode : https://www.researchgate.net/publication/51024189_Review_on_European_strategies_for_energy-efficient_buildings.
 10. 9 Paths to Better Homes for a Better Europe [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.housingeurope.eu/resource-137/9-paths-to-better-homes-for-a-better-europe>.

Малова Наталья Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: экономическая эффективность реконструкции жилищного фонда, усовершенствование государственной жилищной политики.

Лыкова Валентина Александровна – магистрант кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Ткаченко Яна Дмитриевна – магистрант кафедры экономики, экспертизы и управления недвижимостью ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Малова Наталія Юріївна – кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: економічна ефективність реконструкції житлового фонду, удосконалення державної житлової політики.

Лыкова Валентина Олександрівна – магістрант кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: енергозбереження в житлово-комунальному господарстві.

Ткаченко Яна Дмитрівна – магістрант кафедри економіки, експертизи та управління нерухомістю ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: енергозбереження в житлово-комунальному господарстві.

Malova Nataliia – Ph.D. (Economics), Associate Professor; Department of Economics, Expertise and Property Management; Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: economic efficiency of the housing stock reconstruction, improvement of the state housing policy.

Lykova Valentina – Master's student; Department of Economics, Expertise and Property Management; Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: energy saving in housing and communal services.

Tkachenko Yana – Master's student; Department of Economics, Expertise and Property Management; Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: energy saving in housing and communal services.