

# MODERNIZATION OF BUILDINGS TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY AND EXTEND THE LIFE OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Perevozchikova A.S.<sup>1</sup>, Bazhenov E.O.<sup>2</sup> (Russian Federation)

Email: Perevozchikova538@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Perevozchikova Anna Sergeevna - Graduate Student;

<sup>2</sup>Bazhenov Evgeny Olegovich - Graduate Student,

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL AND CIVIL ENGINEERING,  
KALASHNIKOV IZHEVSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY,  
IZHEVSK

**Abstract:** the article analyzes the features of building and reconstruction of buildings at the expense of increase of energy efficiency with the purpose of prolongation of term of their operation. A set of works has been identified that will ensure the receipt of a housing stock that meets modern requirements, helped extend the life cycle of buildings and increase their operational reliability. Thus, energy-efficient reconstruction and modernization of the existing housing stock is one of the most important tasks in solving the housing problem and the problem of energy saving.

**Keywords:** energy efficiency, modernization, exploitation, reconstruction.

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОДЛЕНИЯ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

ПЕРЕВОЗЧИКОВА А.С.<sup>1</sup>, БАЖЕНОВ Е. О.<sup>2</sup> (Российская Федерация)

<sup>1</sup>Перевозчикова Анна Сергеевна - студент магистратуры

<sup>2</sup>Баженов Евгений Олегович – студент магистратуры,

Кафедра промышленного и гражданского строительства,

Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова,  
г. Ижевск

**Аннотация:** в статье анализируются особенности строительства и реконструкции зданий за счет повышения энергоэффективности с целью продления срока их эксплуатации. Выявлен комплекс работ, который обеспечит получение жилищного фонда, отвечающего современным требованиям, способствовало продлению жизненного цикла зданий и повышению их эксплуатационной надежности. Таким образом, энергоэффективная реконструкция и модернизация существующего жилищного фонда является одной из важнейших задач в решении жилищной проблемы и проблемы энергосбережения.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, модернизация, эксплуатация, реконструкция.

В соответствии с проведенными исследованиями, проблемы обеспечения жильем населения УР, улучшения качества жилищных условий, формирования городской среды, наиболее полно отвечающей запросам современного человека и общества, всегда оставались актуальными и значимыми.

Для решения жилищной проблемы, необходимо не только много, быстро, качественно строить, но и правильно эксплуатировать жилые дома, своевременно производить ремонт и реконструкцию жилищного фонда и повышать его благоустройство. Земельные ресурсы позволяют построить новые здания и сооружения, но хотелось бы обратить внимание именно на модернизацию устаревшего жилищного фонда, так как это мероприятие с экономической и экологической точек зрения самое оптимальное.

В настоящее время остро стоит вопрос реконструкции жилищного фонда. Вопрос модернизации панельных зданий в России, где возведенные индустриальным методом дома составляют до 70% фонда недвижимости, имеет исключительное значение.

Важной проблемой является массовая застройка панельными, блочными и кирпичными жилыми домами по типовым проектам первого поколения, построенных в период 1950-1960 гг. Их объем составляет около 290 млн. кв. метров, в которых размещается 10 процентов всего жилищного фонда и в нем проживает более 15 млн. человек [1].

Типовые пятиэтажные дома проектировались и строились по нормативам полувековой давности с применением неэффективных теплоизоляционных материалов, поэтому теплотехнические характеристики их ограждений не отвечают современным требованиям. Следует отметить их моральный износ - планировочные решения, внешний вид зданий, эксплуатационные характеристики по тепло-, гидро- и шумоизоляции не отвечают современным нормативным требованиям и потребительским качествам.

Несоблюдение нормативных сроков периодичности капитального ремонта и реконструкции, нарушение теплотехнических норм привело к тому, что удельные затраты топлива в жилищной сфере достигли 87-89 кг условного топлива на 1 кв. м общей площади в год, что в 3,5 раза больше, чем в Норвегии и Канаде с аналогичными климатическими условиями. И если 30% потребляемых энергоресурсов связано с непроизводительными потерями в установках генерации, транспортировке и распределении энергии, то остальные 70% потерь происходит непосредственно при использовании в жилых домах. Поэтому при требуемой на сегодняшний день классификации энергетической эффективности зданий по значению удельных энергозатрат на отопление необходим учет главного потребителя тепловой энергии - упомянутого выше фонда пригодных к дальнейшей эксплуатации зданий и сооружений, построенных ранее с минимально допустимым уровнем теплозащиты.

Замена всех неэффективных зданий на эффективные позволит получить экономию ТЭ в жилых зданиях в объеме 276 млн Гкал, что равноценно ежегодной экономии 52 млн т у.т., включая 24 млрд куб. м природного газа и 4 млн т нефти. Однако в России ежегодно сносится только 0,5% жилых зданий, а значит, на естественный вывод из эксплуатации неэффективного жилищного фонда уйдут столетия. Изменить это положение можно за счет мероприятий по утеплению зданий, которые способны обеспечить при разумных затратах экономию в размере 35-60% от нынешнего уровня потребления. Недостаток адекватных расходов на капитальный ремонт и отсутствие нацеленности капитальных ремонтов на экономию энергетических затрат блокируют реализацию этого потенциала. Необходимо отметить, что не менее 60% эффекта на жилых зданиях можно получить на системах коллективного пользования и 40% - за счет реализации мероприятий в квартирах.

При проведении и после окончания работ по реконструкции требуется модернизация инженерного оборудования. Это тесно связано с организационной схемой осуществления реконструкции или капитального ремонта, поскольку они могут проводиться с полным или частичным, временным или постоянным отселением жителей, а чаще всего и без такового. Отсутствие или недостаточность размеров подвижного жилищного фонда вынуждает проводить надстройки и обстройки зданий, утепление их наружных ограждений, замену инженерного оборудования без выселения жителей. Отечественной и зарубежной практикой собран опыт проектирования модернизации инженерного оборудования, учитывающий такую специфику организации работ.

Таким образом, энергоэффективная реконструкция и модернизация существующего жилищного фонда является одной из важнейших задач в решении жилищной проблемы и проблемы энергосбережения и представляет собой комплекс строительных мер и организационно-технологических мероприятий, направленных на реновацию жилых домов и инженерной инфраструктуры с целью сохранения и увеличения жилищного фонда и улучшения условий проживания в соответствии с современными требованиями.

Реконструкция и модернизация существующего жилищного фонда обеспечит снижение объемов выбытия жилья по ветхости, уменьшение расходов потребления и потерь энергоресурсов, повышение безопасности проживания, архитектурного качества застройки. Реконструкция повысит стандарт потребительского качества жилья на вторичном рынке и ускорит приватизацию.

Зарубежный опыт реконструкции и модернизации малоэтажных жилых зданий, выполненных из сборных конструкций, использует разнообразные технические решения, способствующие доведению жилищного фонда до требуемого уровня комфортности и безопасности проживания, повышению эксплуатационной надежности как строительных, так и инженерных систем, управление микроклиматом помещений в различные сезоны года.

Наиболее характерными приемами и технологиями по реконструкции и модернизации жилых домов пользуются скандинавские страны (Финляндия, Швеция, Дания), страны центральной Европы (Германия, Франция) с учетом климатических условий эксплуатации зданий. Большой опыт реконструкции крупнопанельных жилых зданий имеется в Германии. В зависимости от застройки используют различные технологические схемы повышения эксплуатационной надежности зданий.

Массовой технологией является реорганизация зданий, основанная на замене инженерного оборудования, оконных и балконных заполнений, ремонте балконных элементов и устройстве специальных ограждений, ремонте помещений без отселения жильцов, утеплении фасадных поверхностей, чердачных и подвальных перекрытий, восстановлении кровельных покрытий.

Одним из важных этапов реорганизации является снижение теплопотерь за счет исключения вентиляционного эффекта подъездов путем устройства специальных входных тамбуров, утепления внешних поверхностей панелей лестничных клеток, замены на более энергоэффективные дверные заполнения.

Особой проблемой жилых зданий с частично выработанным ресурсом эксплуатации являются низкая энерго- и ресурсоэффективность и экологичность, обусловленные износом элементов конструкции зданий за время эксплуатации без капитальных и текущих ремонтов

При реконструкции улучшаются эксплуатационные характеристики жилых зданий и сооружений.

Основной из таких характеристик является тепловая эффективность здания, определяемая средним годовым расходом топлива для отопления и горячего водоснабжения одного квадратного метра общей площади.

Энергопотребление зданий зависит от уровня теплозащитных характеристик наружных ограждающих конструкций, объемно-планировочного решения, системы вентиляции и оснащения инженерным оборудованием. Имеются определенные особенности энергосбережения в домах старой постройки, связанные с тем, что низкий уровень теплозащиты ограждающих конструкций является основной причиной нарушения перерасхода энергии на отопление здания.

Роль теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций в энергетическом балансе здания при эксплуатации, как правило, постоянна во времени.

Роль же отопительной, вентиляционной систем, а также теплообменников, отбирающих тепло от выбрасываемого в атмосферу загрязненного воздуха, изменчива. Она может существенно снижаться в результате естественного износа и бесхозяйственности и, наоборот, повышаться при замене на более совершенную систему и улучшения технической эксплуатации [2].

Теплопотери через ограждающие конструкции в среднем составляют всего около 1/4 от суммарных энергозатрат на функционирование здания. Поэтому основное внимание повышению теплозащиты ограждений не оправдано, поскольку при такой структуре энергетического баланса увеличение сопротивления теплопередаче даже в два раза приведет к сокращению общего энергопотребления всего на 12,5%. В то же время гораздо большее место (около 50%) в энергетическом балансе устаревших зданий занимают расходы на подогрев воздуха, главным образом в системах естественной или механической вентиляции [3].

Вместе с тем если подходить корректнее к проблеме энергосбережения, то требуемый уровень теплозащитных качеств утепляемых наружных стен даже для одних и тех же зданий можно было бы принять различным. Но это зависит от того, насколько рациональна замена повышенных теплопотерь или наоборот энергосберегающего эффекта от наружных ограждающих конструкций на энергосберегающий эффект от других наружных конструкций здания или на эффект от улучшения эксплуатационного режима. Главные трудности реализации такого подхода связаны с тем, что изменение теплозащитных качеств наружных стен влечет за собой и изменение их температурно-влажностного режима, прочности и долговечности.

Вследствие высокой степени износа деревянных окон в реконструируемых зданиях необходимо реализовать энергосберегающий потенциал (до 30%) новых конструкций энергоэффективных окон, которые являются рентабельным (более 20%) техническим решением наряду с утеплением наружных стен старых зданий [4,5].

Таким образом, экономия тепловой энергии при внедрении энергосберегающих мероприятий может достигнуть по жилым зданиям, подлежащим реконструкции, в среднем 59 %, в том числе:

- 25 % - за счет повышения теплозащиты наружных ограждающих конструкций и чердачных перекрытий в холодных чердаках;
- 10 % - за счет повышения теплозащиты окон и балконов;
- 6 % - за счет сокращения избыточного воздухообмена в квартирах;
- 18 % - за счет устройства автоматизированного узла управления системой отопления.

Помимо того, обеспечивается повышение комфорта и удобства для проживающих за счет возможности индивидуального регулирования температуры воздуха в квартирах.

Надстройка зданий является наиболее эффективным способом расширенного воспроизводства жилищного фонда, поскольку она не требует увеличения земельного участка и позволяет использовать все запасы несущей способности конструкции здания. Именно поэтому надстройка была одним из основных приемов наращивания жилищного фонда крупных городов в 1920-30-е годы и в послевоенный период.

Основные технические решения при надстройке зданий состояли в возведении несущих стен преимущественно из кирпича, устройстве сборных перекрытий из многопустотного или монолитного настила.

Надстройка зданий сопровождалась реконструкцией и модернизацией: перепланировкой помещений, заменой инженерного оборудования, сетей, утеплением стенового ограждения. Выполнение всего комплекса работ обеспечило получение жилищного фонда, отвечающего современным требованиям, способствовало продлению жизненного цикла зданий и повышению их эксплуатационной надежности [6].

Анализ выполняемых мероприятий по реконструкции показал, что происходит не только восстановление существующего здания, повышение его качественного состояния, но и получение дополнительной площади жилья за счет надстройки дополнительных этажей и пристроек в существующую застройку. В процессе реконструкции утепляются до нормативного уровня наружные стены реконструируемого здания, проводится капитальный ремонт, замена внутренних инженерных

систем с установкой контрольно-регулирующих приборов на отоплении, в водопроводных и газовых сетях.

Таким образом, необходимость решения проблемы реконструкции и модернизации жилых домов определяется:

- повсеместной распространенностью, относительной однородностью и социальной значимостью жилых домов первых массовых серий;
- истекшими нормативными сроками проведения капитального ремонта этих домов, которые за годы эксплуатации претерпели физический износ на 15-20%, а также существенный моральный износ;
- запасом несущей способности типовых жилых домов, а так же первой категорией капитальности со сроком использования 100 лет;
- экономической целесообразностью сохранения и наращивания размеров жилищного фонда за счет надстройки и пристройки объемов при реконструкции.

#### *Список литературы / References*

1. Реконструкции и модернизации жилищного фонда. Методическое пособие СТО РААСН 01–2007. Москва, 2007.
2. *Иванов Г.С.* СНИП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» – старые ошибки в новой словесной оболочке. С.О.К. № 5, 2006 г.
3. *Лобов О.И., Ананьев А.И., Вязовченко В.А. и др.* В защиту отечественного, строительства и промышленности строительных материалов. «Строительный эксперт». № 10–11, 2001.
4. *Самарин О.Д. и др.* Оценка энергоэффективности зданий и сравнительная эффективность энергосберегающих мероприятий. // Сб. докл. 9-й конф. РНТОС 25 мая 2004 г.
5. *Табуничиков Ю. А. и др.* Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий. АВОК № 5, 2009.
6. *Афанасьев А.А., Матвеев Е.П.* Реконструкция жилых зданий. Часть II. Технологии реконструкции жилых зданий и застройки. Москва, 2008.