

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ

Кафедра экономики и управления

Татьяна Попова

АНАЛИЗ ОПЫТА ПРОЕКТОВ РЕНОВИРОВАНИЯ
ЖИЛОГО ФОНДА ЭСТОНИИ И ПУТИ ВНЕДРЕНИЯ

Дипломная работа

Специальность: Управление предприятием

Специализация: Управление строительным предприятием

Руководитель: Соркина Ольга Алексеевна

к.н.э., доцент

Силламяэ

2011 г.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа на тему «Анализ опыта проектов реновирования жилого фонда Эстонии и пути внедрения» посвящается рассмотрению основ организации строительства в некоммерческих организациях, а так же изучению особенностей проведения реновационных работ в жилых домах. Поскольку уровень развития некоммерческих организаций характеризует не только состояние развития общества, но и развитие строительного рынка Эстонии, то можно сказать, что рассматриваемая проблема очень на сегодняшний день очень актуальна для Эстонии.

Работа состоит из титульного листа, аннотации на эстонском и английском языках, содержания, введения, трех глав, заключения, списка источников информации и приложений. Работа также включает 37 таблиц и 45 рисунков. Для достижения поставленной в работе цели были использованы данные регистра строений, средств массовой информации и научные пособия.

В первой части дается теоретический обзор проблемы и показывается важность ее рассмотрения. Вторая часть работы посвящена рассмотрению теоретических особенностей пилотных проектов по реновации жилых домов и их экономическая эффективность, для чего использовался метод сравнения уже реализованных проектов. Третья часть посвящается изучению и анализу путей внедрения пилотных проектов в Ида-Вирумаа.

В работе проанализировано управление строительным процессом в некоммерческих организациях и даны некоторые рекомендации по оптимизации управления строительством. В ходе исследования получены следующие основные выводы:

1. Значительная часть зданий нуждается в капитальном ремонте, так как здания на сегодняшний день не соответствуют ни действующим нормам и стандартам, ни социальным требованиям.
2. Уже сейчас можно увидеть значительный прогресс в плане внедрения энергосберегающих технологий при реновации жилых зданий, благодаря проведённым в Эстонии пилотным проектам.
3. В настоящее время в Эстонии складываются благоприятные условия финансирования, значительно влияющие на реализацию комплексных реновационных решений.
4. Утепление стен дает экономию от 25 % до 50 % денежных средств на тепло.
5. Комплексная реновация жилых зданий эффективна и требует массового внедрения.

ANNOTATSIOON

Diplomitöö teema „Eesti elamufondi renoveerimise projektide kogemuse analüüs ja rakendamise viisid“ on pühendatud ehituskorralduse aluste vaatlusele mittetulundusühingutes ja elamiskohtades renoveerimistöde läbiviimise erisuste uurimusele. Kuna mittetulundusühingute arengutaset iseloomustab mitte ainult ühiskonna arenguseis, vaid ka ehitusturu areng Eestis, võib öelda, et vaadeldav probleem on küllalt aktuaalne tänaseks Eesti jaoks.

Töö koosneb tiitlilehest, annotatsioonist eesti ja inglise keeles, sisukorrast, sissejuhatusest, kolmest peatükist, teabeallikate loetelust ja lisadest. Töö sisaldab ka 37 tabelit ja 45 joonist. Diplomitöös püstitatud eesmärgi saavutamiseks olid kasutatud hooneregistri andmed, meedia ja teadustoetused.

Esimene osa annab vaatlust teoreetilisest probleemist ja näitab tema olulisust. Teine töö osa on pühendatud pilootprojektide teoreetiliste eripärasuste läbivaatamisele ja nende majanduslikule efektiivsusele, mille jaoks oli kasutatud juba läbiviidud projektide võrdlusmeetod. Kolmas osas vaadeldakse pilootprojektide uurimine ja rakendamise viisid Ida-Virumaas.

Antud töös analüüsitakse ehitusprotsessi juhtimine mittetulundusühingutes ja antakse mõned nõuanded ehitusjuhtimise parandamise kohta. Uurimuse käigus olid saadud järgmised olulised järeldused:

1. Tunduv osa hooneid vajab kapitaalremonti, sest tänaseks hooned ei vasta kehtivatele eeskirjadele ja standartidele ega sotsiaalnõudmistele.
2. Juba praegu võib näha märkimisväärset progressi energiasäästlike tehnoloogiate rakendamises elamishoonete renoveerimises tänu Eestis läbiviidud pilootprojektidele.
3. Käesoleval ajal Eestis on soodsad tingimused rahastamiseks, mis tunduvalt mõjuvad komplekssete renoveerimise lahenduste realiseerimist.
4. Seinade soojustamine annab 20% kuni 50% rahalist ökonoomiat kütte peale.
5. Kompleksne elamishoonete renoveerimine on efektiivne ja nõuab massilist rakendamist.

ABSTRACT

Thesis on "Analysis of experience of projects renovation of housing stock in Estonia and ways to implement" is dedicated to the consideration of framework construction organization in a non-profit organizations, as well as studying the features of the renovation work in homes. Since the level of development of nonprofit organizations is characterized not only the state of society but also the development of the construction market in Estonia, we can say that the issue at hand is today very relevant for Estonia.

The work consists of a title page, abstracts in Estonian and English languages, content, introduction, three chapters, conclusion and list of information sources and applications. The work also includes 37 tables and 45 figures. To achieve this goal were used data from the register of buildings, the media and scientific benefits.

The first part gives a theoretical overview of the problem and shows the importance of its consideration. The second part of the work deals with the theoretical characteristics of pilot projects for the renovation of residential buildings and their economic efficiency, for which the method of comparing the projects already implemented. The third part is devoted to study and analyze ways of implementing pilot projects in Ida-Virumaa.

In this thesis we analyzed the management of the construction process in a non-profit organizations and provides some recommendations for improvement of construction management. The survey yielded the following key findings:

1. Much of the buildings need major repairs because of the buildings' date is not correspond to current regulations and standards, or social demands.
2. Already we can see significant progress in implementing energy-saving technologies for renovation of residential buildings carried out thanks to the Estonian pilot projects.
3. Currently, Estonia favorable conditions of financing, significantly affecting the implementation of comprehensive renovation decisions.
4. Wall insulation saves from 25% to 50% of the money for heating.
5. Comprehensive renovation of residential buildings is efficient and requires a massive infusion.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ЖИЛОГО ФОНДА ЭСТОНИИ И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ.....	8
1.1. Состояние жилищного фонда и необходимость реновирования	8
1.2. Объемы выполненных реновационных работ.....	13
1.3. Сущность, выгоды и нынешнее состояние энергоэффективности жилого фонда	16
1.4. Проекты реновирования и основы их реализации.....	22
1.4.1. Проект строительства.....	22
1.4.2. Проект системы отопления.....	29
1.4.3. Проект систем вентиляции и кондиционирования	32
1.5. Особенности технико-технологических и социальных решений в строительных проектах	33
ГЛАВА 2. ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ В ЭСТОНИИ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	38
2.1. Проект комплексного реновирования “VEEN”.....	38
2.2. Экономическая эффективность реализованных проектов.....	45
2.3. Влияние условий обеспечения финансированием на окупаемость мероприятий.....	48
ГЛАВА 3. ПУТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТОВ РЕНОВИРОВАНИЯ	50
3.1. Разработка стратегии	50
3.2. Общие сведения об объекте проекта и предпроектное обследование технического состояния здания.....	52
3.3. Применение реновационных пакетов.....	61
3.4. Анализ эффективности комплексных реновационных работ при участии в программе KENA.....	62
3.5. Сравнительная характеристика методов утепления фасадов жилых зданий.....	65
3.5.1. Сравнительный анализ технических характеристик и производства работ	65
3.5.2. Финансовый анализ методов утепления фасадов	70
3.6. Сравнительная характеристика различных систем отопления	74
3.7. Идеи и цель индивидуального расчёта тепла.....	78
3.8. Анализ системы вентиляции.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	92
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. АНАЛИЗ ПРИЁМА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ СТРОЕНИЙ.....	95
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ ЭСТОНИИ.....	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ИЗНОСА	98

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ	99
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ЦЕНОВОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ДОМА .	101

ВВЕДЕНИЕ

Зарубежная практика обновления и сохранения жилищного фонда показывает, что реконструкция фасада, модернизация инженерного оборудования, а так же оснащение его приборами регулирования, контроля и учета являются одной из эффективных мер снижения энергопотребления в жилищном фонде. Вместе с тем, реконструкция и модернизация объемно-планировочных решений массовых типовых домов связана с необходимостью создания новой проектной документации, при этом должны соблюдаться все требования правовых нормативных актов.

Анализ состояния жилищного фонда Эстонии показывает, что в последние годы увеличивается объем старения жилых строений, в связи с этим сегодня уделяется большое внимание поиску способов решения данной проблемы, проблемам эффективного использования существующего жилищного фонда и его воспроизводства, а так же энергоэффективности. Именно поэтому, реконструкция эксплуатируемых зданий, является, достаточно актуальна, в настоящее время в Эстонии, так как данная программа может позволить продлить жизнь жилым зданиям, повысить комфорт проживания, преобразить внешний вид городов. Одновременно при реконструкции и капитальном ремонте улучшаются эксплуатационные характеристики жилых зданий, связанные с энергопотреблением. Важнейшей из таких характеристик является тепловая эффективность здания, определяемая средним годовым расходом топлива для отопления и горячего водоснабжения одного квадратного метра общей площади дома.

Обеспечение эксплуатационной надежности и долговечности зданий, а также продление их срока службы далее установленных при проектировании нормативных сроков эксплуатации достигается своевременно проводимыми реновационными работами, в связи с этим, автор данной работы поставила перед собой цель проанализировать опыт выполнения проектов реновирования жилья и доказать на практическом примере эффективность данных проектов.

Для достижения цели в дипломной работе поставлены следующие задачи:

- Определить необходимость реновирования как наиболее реальную возможность поддержки эксплуатационной пригодности жилого фонда и его развития в Эстонии.
- Определить роль реновирования в сокращении энергопотребления.
- Определить основное содержание, специфику выполнения и достигнутую эффективность проектов реновирования жилья.

ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ЖИЛОГО ФОНДА ЭСТОНИИ И ПУТИ ЕГО РАЗВИТИЯ

1.1. Состояние жилищного фонда и необходимость реновирования

Основными особенностями развития строительной отрасли Эстонии в течение последних 10 лет являлось то, что экономика Эстонии интенсивно развивалась в транспортной, финансовой и торговой сферах. Именно развитие этих сфер стало стимулом строительного подъёма в Эстонии. Стабильность законодательной базы и комфортный налоговый климат страны привлекли в 2000-х годах большое количество скандинавских и российских компаний, размещавших свои головные офисы в Таллинне. Рынок недвижимости отреагировал на потребность в размещении компаний, сотрудников и торговых площадок строительством деловых и офисных центров, гостиниц, торговых комплексов. Повышение благосостояния местного населения, задействованного в транспортной, финансовой и торговой сферах в 2000-х годах, повлияло на начало строительства и реновацию комфортабельного малоэтажного жилья по всей Эстонии.

Строительный бум начался в 2004 году и достиг своего апогея в 2005-2006 годах после вхождения Эстонии в Европейский Союз. Стимулом к развитию строительства послужило повышение доступности финансовых ресурсов, застройщиков и покупателей. После вступления Эстонии в ЕС средние ставки банков по ипотечным и коммерческим кредитам снизились в два раза с 10 до 5% годовых, а сроки ипотечного кредитования увеличились до 30 лет [8].

Период активного строительства, освоения свободных площадок в городе и ближайшем пригороде продолжался до середины 2007 года. За это время в Таллинне и в других крупных городах Эстонии были построены новые многоквартирные дома, малоэтажные жилые кварталы в курортной, прибрежной и лесных частях города. Были реализованы проекты точечной застройки в центральной исторической части города. Изменился облик припортовых районов Таллинна, которые стали современными и пригодными для комфортного проживания. За последние пять лет по всей Эстонии большое количество многоэтажных домов подверглось капитальному ремонту и реновации, их фасады стали современнее и привлекательнее [8].

Но вслед за бумом на рынке недвижимости последовало насыщение. За три года строительного бума и ипотечного кредитования почти все жители Эстонии, кто хотел улучшить жилищные условия и имел возможность получить ипотечный кредит в банке, исполнили свою мечту. Часть местного населения переехала из квартир 90-х годов в новые дома в кварталах, расположенных в тихих лесных массивах в непосредственной близости к

морю города Таллинна и Тарту. Другая часть местного населения Таллинна и Тарту переместилась из квартир в загородные коттеджи или дома с блокированной застройкой.

Финансовый кризис в США и начинающийся кризис в Европе резко сократил количество зарубежных покупателей, а охлаждение отношений с Россией отпугнули потенциальных российских покупателей. В середине 2007 года коммерческие банки заморозили кредитование строительных проектов и ужесточили условия получения ипотечных кредитов.

Несмотря на размах строительства, предшествующий спаду, анализ возрастной структуры жилого фонда Эстонии показывает, что эксплуатируемые жилые площади находятся, преимущественно, в домах постройки 1961-1990 годов. Анализ возрастных характеристик жилых площадей можно проследить на рисунках 1 и 2, созданных с использованием статистических данных регистра строений из ПРИЛОЖЕНИЯ 1.

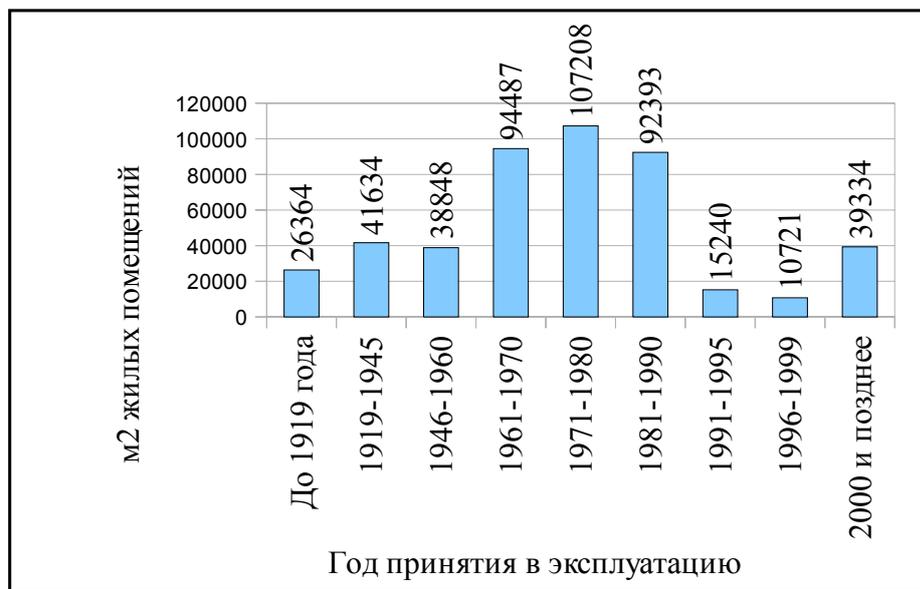


Рис. 1. Принятие в эксплуатацию жилых помещений по Эстонии

Источник: Данные регистра строений (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

Представленные на рисунке 1 данные возрастного состава жилых площадей в целом по Эстонии интересно сравнить с аналогичными данными региона Ида-Вирумаса на рисунке 2.

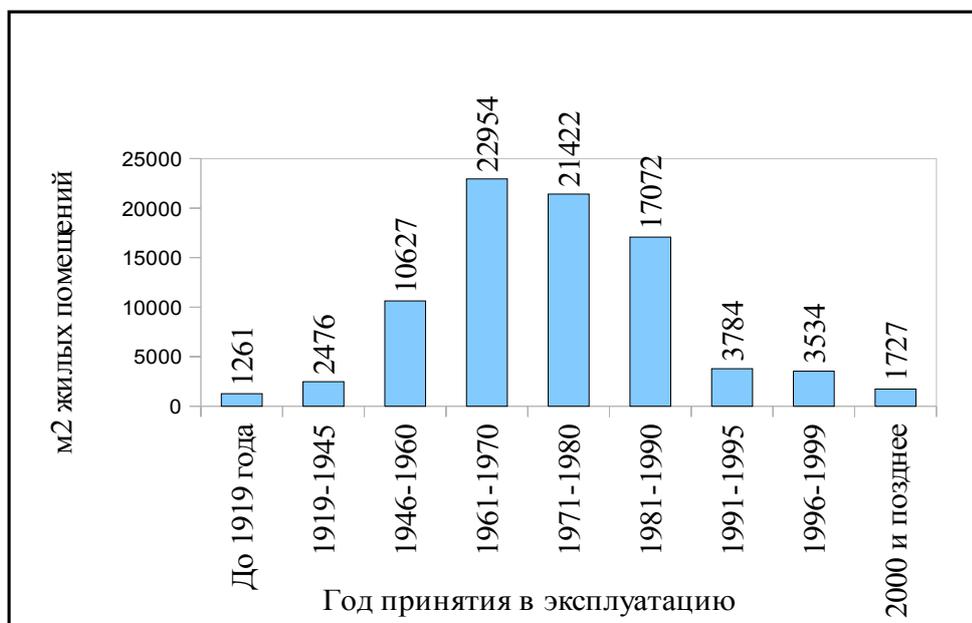


Рис. 2. Принятие в эксплуатацию жилых помещений по Ида-Вирумаа

Источник: Данные регистра строений (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

Процентное соотношение групп жилых площадей по возрасту в Эстонии и регионе Ида-Вирумаа можно проследить на рисунках 3 и 4.

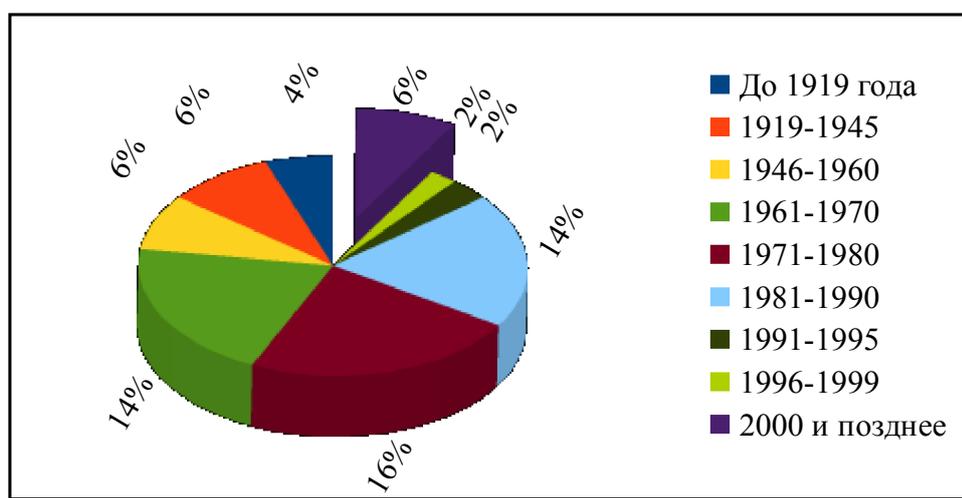


Рис. 3. Распределение по долям принятых в эксплуатацию жилых помещений по Эстонии

Источник: Данные регистра строений (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

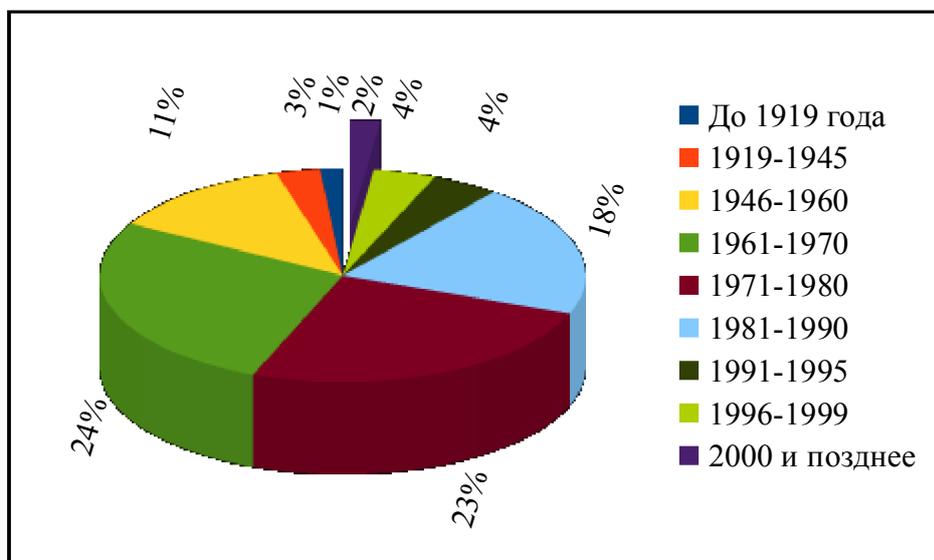


Рис. 4. Распределение по долям принятых в эксплуатацию жилых помещений по Ида-Вирумаа

Источник: Данные регистра строений (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

На основании выше проведенных исследований в данной дипломной работе можно сделать вывод, что основной возраст жилого фонда в Эстонии в среднем от 25 до 50 лет. Возраст прочих жилых домов колеблется в очень больших пределах, деревянных жилищ старых жилых районов - до 100 лет.

Очень маленький процент от всего жилого фонда по Эстонии имеет новое строительства, которое характеризуется 10 годами по возрастному показателю и в доленом соотношении составляет 6% по всей Эстонии и только 2% по Ида-Вирумаа.

С возрастом жилых зданий связана степень их износа. Для того чтобы более достоверно охарактеризовать степень износа существующего жилого фонда, необходимо учесть особенности конструкций и материалов зданий и уровень их капитальности. Возраст жилого фонда говорит о высокой степени его износа. В таблице 1 представлены нормативные сроки службы жилых зданий в зависимости от их конструкций и примененных при строительстве конструкций и материалов.

Используя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что большинство жилых зданий в Эстонии либо уже закончили свой физический срок службы, либо подходят к окончанию физического срока службы, в связи с чем необходим поиск направлений и возможностей развития жилого фонда или, в худшем случае, поддержания его нынешнего состояния в пригодном для дальнейшей эксплуатации виде.

Таблица 1

Классификация жилых зданий по капитальности
в зависимости от материала фундаментов, стен и перекрытий

Группа зданий	Вид зданий, материалы фундаментов, стен и перекрытий	Срок службы зданий, лет
1	Каменные, особо капитальные; фундаменты – каменные и бетонные, стены – каменные (кирпичные) и крупноблочные, перекрытия – железобетонные	150
2	Каменные обыкновенные; фундаменты – каменные, стены – каменные (кирпичные), крупноблочные и крупнопанельные, перекрытия – железобетонные или смешанные (деревянные и железобетонные), а также каменные своды по металлическим балкам	125
3	Каменные облегченные; фундаменты – каменные и бетонные, стены – облегченной кладки из кирпича, шлакоблоков и ракушечника, перекрытия – деревянные, железобетонные или каменные своды по металлическим балкам	100
4	Деревянные, рубленые и брусчатые, смешанные; сырцовые; фундаменты – ленточные бутовые, стены – рубленые, брусчатые, смешанные (кирпичные и деревянные), сырцовые, перекрытия – деревянные	50
5	Сборно-щитовые, каркасные, глинобитные саманные и фахверковые; фундаменты – на деревянных стульях при бутовых столбах; стены – каркасные, глинобитные и др.; перекрытия – деревянные	30
6	Каркасно-камышитовые и прочие облегченные	10

Источник: [4]

Сопоставив результаты исследования состояния жилого фонда Эстонии с внешней видимостью их состояния, автор данной работы пришла к выводу, что большинство многоквартирных домов выглядят так, что, казалось бы, проще их снести и возводить на их месте новые дома. Однако такой метод в настоящее время сложно применить, так как построить новый дом, даже исходя из самой скромной его себестоимости, - это в несколько раз дороже, чем провести реновацию старого. Ведь сначала надо снести старый дом, подыскать временное жилье для жильцов, очистить территорию и только после этого начать строительство нового.

К тому же, к сожалению, расширяться в стороны зачастую некуда из-за плотности построек, а высоту здания ограничивают городские требования. Не выход и повышать плотность застройки, потому что это зачастую отрицательно сказывается на архитектуре здания и качестве жизни в нем, ущемляет интересы жителей соседних домов. Чтобы оправдать инвестиции в новое строительство, дом должен быть гораздо больше, строительство должно вестись только в тех местах, где очень высокая стоимость земельных участков. Для осуществления проекта нового строительства обычно требуется одобрение всех жильцов намеченного на снос дома и жильцов соседних домов. Из-за этого могут возникнуть долгие и трудноразрешимые конфликты. Между тем проект реновации узаконить намного проще, а многие жильцы такого дома охотно соглашаются принять участие в реновации. Ведь после комплексной реновации и качество жизни, и цена недвижимого имущества почти приравниваются к жилью в новом доме, а жильцам дома к тому же не надо менять место жительства.

В связи с кризисом в сфере недвижимости и строительства, начавшегося в конце 2007 года, не стоит ожидать бурного строительства и прироста жилого фонда за счет новых площадей. Поэтому сегодняшним собственникам строений необходимо все больше обращать внимание на сохранность существующих зданий: реновацию, удлинение срока жизни и повышение рыночной стоимости, чтобы сохранить существующие жилые площади и предотвратить выбытие жилого фонда по причине износа зданий и потери их функциональной пригодности.

1.2. Объемы выполненных реновационных работ

Качество жилищного фонда, имеющего солидную возрастную структуру и очень низкий прирост за счет новых площадей, могут улучшить реновационные работы. Исследуя жилищный фонд как источник объектов недвижимости, необходимо проанализировать, в каких объемах и как происходило реновирование жилой площади. Автору настоящего курсового проекта наиболее интересны данные Ида-Вирумаа. Прежде всего, требуется получить представление о масштабах реновационных работ в Ида-Вирумаа. Наиболее простым доступом к такой информации является использование данных регистра строений, которые косвенно характеризуют объемы и проведенных работ. В таблице 2 представлены данные числа ходатайств на разрешение на эксплуатацию реконструированных жилых и не жилых строений. Данные регистра строений (не учтены жилые строения, где выполнялась реконструкция нежилых помещений). Данные 2010 года по состоянию на 25.12.2010.

Таблица 2

Сравнительные данные числа ходатайств на разрешение на эксплуатацию
при реконструкции строений в Ида-Вирумаа по годам

Годы	Реконструкция строений	В т.ч., жилых	
		Число	%
2005	115	25	21,7
2006	128	33	25,8
2007	140	49	35,0
2008	155	67	43,2
2009	149	54	36,2
2010	91	22	24,2
Всего	778	250	32,1

Источник: Данные регистра строений, <http://www.ehr.ee/v12.aspx?loc=0101>

За 2005-2010 годы в Ида-Вирумаа была завершена реконструкция 250 жилых строений с жилыми площадями, что составляет примерно 32% от числа завершенных реконструкцией строений. Реконструкция, в основном, охватила ремонт и дополнительное утепление кровель, фасадов, замену наружных проемов жилых зданий в Нарве. Реновированные дома по Эстонии получили энергомаркировку в 2009-2010 годах, всего энергопаспорта по Эстонии получили 1949 жилых строений, в том числе по Ида-Вирумаа получили 500 жилых строений. Распределение полученных энергопаспортов по городам Ида-Вирумаа можно проследить на рисунке 5 и на рисунке 6.

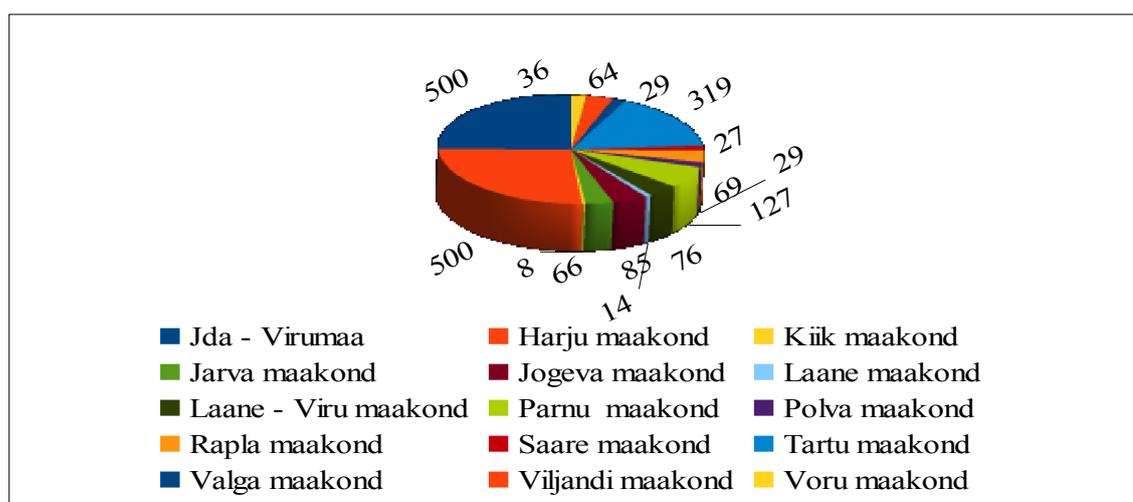


Рис.5. Энергомаркировка по Эстонии

Источник: Данные регистра строений, <http://www.ehr.ee/v12.aspx?loc=0101>

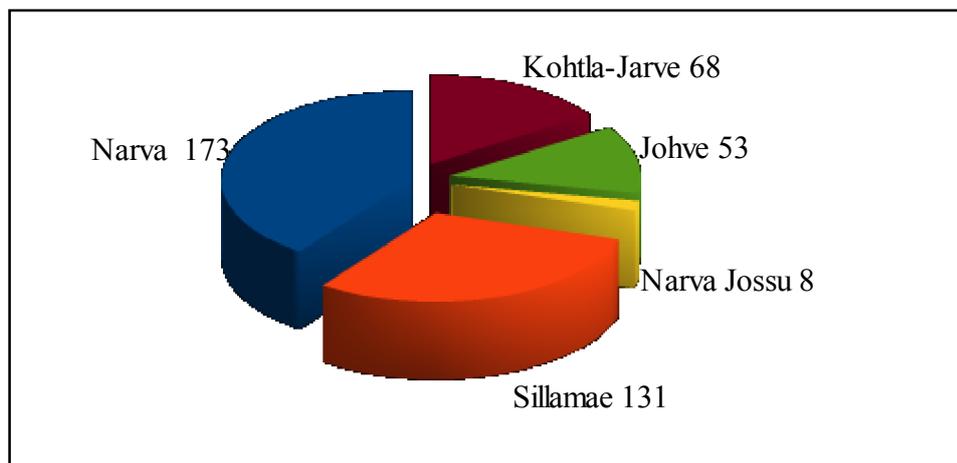


Рис. 6. Энергомаркировка по Ида-Вирумаа

Источник: Данные регистра строений, <http://www.ehr.ee/v12.aspx?loc=0101>

Однако, достигнув пика в 2008 году, работы по реконструкции жилых зданий пошли на спад. Главной причиной этому явилось опасение собственников жилья не справиться с оплатой квартирных счетов в связи с ростом безработицы, сокращением зарплат и доходов. Косвенное представление о масштабе и содержании реновационных работ в Ида-Вирумаа, говорят данные полученные из регистра строений о ходатайствовании разрешения на эксплуатацию измененных техносистем, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительные данные числа ходатайств на разрешение на эксплуатацию при изменении техносистем строений в Ида-Вирумаа по годам.

Годы	Реконструкция строений	В т.ч., жилых	
		Число	%
2005	128	126	98,4
2006	19	16	84,2
2007	15	11	73,3
2008	9	4	44,4
2009	47	39	83,0
2010	101	98	97,0

Источник: Данные регистра строений, www.ehr.ee

Большинство случаев изменений техносистем проводились в Силламяэ и Кохтла-Ярве. Эти изменения относились, в основном, к жилым зданиям и состояли, как показывает более подробное изучение данных регистра строений, в замене центрального отопления на локальное, преимущественно, газовое отопление со снятием части радиаторов с целью экономии затрат на отопление жильцами и квартирными товариществами. В 2009-2010 годах преимущественно в квартирах Кохтла-Ярве отопление перестраивалось на электроотопление, снималась часть радиаторов, и велся перерасчет тепловой нагрузки в доме.

Но, к сожалению, в дальнейшем данные реновационные работы в Силламяэ и Кохтла-Ярве себя не оправдали, так как они проводились не планомерно, а спонтанно, по единоличному желанию собственника квартиры, не учитывая интересы других собственников жилого дома. В связи с этим большинство домов в Силламяэ и Кохтла-Ярве, которые использовали альтернативное отопление в виде газа и электроэнергии, на сегодняшний день находятся в не наилучшем состоянии, так как произошла расбалансировка всего дома в целом, и значительно выросли тарифы на электроэнергию и газ.

В Нарве в трёх многоквартирных домах, в альтернативу центральному отоплению, в 2003 году были построены газовые котельные, и дома перешли на газовое отопление. Данные работы, в итоге, с технической и экономической стороны себя не оправдали. В результате два дома уже вернулись к центральному отоплению, а третий дом готовит проект.

Анализ масштабов и некоторых характерных фактов выполнения реновационных работ указывает на то, что данное направление поддержания и развития жилищного фонда освоено недостаточно и требует более серьезных знаний как положительных и отрицательных сторон самого реновирования, так и опыта его организации и осуществления, а также анализа достигнутых результатов. При реновации зданий и их реконструкции владельцу необходимо и различать ремонт существующих строительных конструкций и энергосберегающую реновацию ограждающих конструкций. Прежде всего, это касается экономного использования тепловой энергии, которая расходуется на отопление зданий и приготовление потребительской горячей воды.

1.3. Сущность, выгоды и нынешнее состояние энергоэффективности жилого фонда

Имея в виду возраст жилого фонда и недостаточность охвата реновационными проектами существующего жилья, можно утверждать, что уровень энергопотребления жилого фонда очень высок. Учеными ТТУ совместно с европейскими коллегами установлено, что, если

характеристики прочности и устойчивости жилых зданий пока что находятся в пределах допустимых значений, то уровень энергоэффективности жилого фонда Эстонии зачастую на порядок ниже, чем в развитых странах Европы.

В настоящее время более 1/3 жилых помещений находятся в зданиях с железобетонными и газобетонными внешними стенами, в кирпичных зданиях – также, около 1/3, и остальная площадь - в зданиях с деревянными и смешанными конструкциями. Теплопроводность внешних стен U жилых зданий, построенных как до II мировой войны, так и в 1960-90-е годы, находится на очень низком уровне: в пределах от 0,6 до 1,2 В/м*К. Для внешних стен панельных жилых домов значение теплопроводности внешних стен U в среднем равна 1,0 В/м*К. Действующие требования строительных норм Эстонии рекомендуют разрабатывать конструкции внешних стен жилого дома так, чтобы их теплопроводность не превышала 0,2 В/м*К. Для электрического отопления, как самого дорогого, теплопроводность стены не должна превышать 0,16 В/м*К. Таким образом, у большинства зданий теплопроводность стен в 3 - 4 раза больше, чем сегодняшние рекомендации, и поэтому возникают потери тепла, и требуется дополнительное утепление. Теплоизоляционными материалами, в основном, используются минераловатные плиты (например, минераловатные плиты со своими лучшими показателями влагоемкости и огнестойкости) и полистирольно-воздушные плиты. Если для обоих материалов коэффициент теплопроводности близок к 0,4 В/м*К, то проходимость водяного пара у минеральной ваты до 50 раз больше, и поэтому режим влажности во внешней стене несколько другой. Толщина дополнительного утеплителя в большей степени зависит от теплостойкости существующего внешнего ограждения, но обычно плитами толщиной от 70 до 120 мм можно достичь требуемой теплостойкости [10].

Фасады здания находятся в условиях различных воздействий. Важнейшим из них является влажность, которая в период отопления не вентилирует из здания во внешний воздух и в противоположном направлении, а также с осадками во внешний слой вторгающаяся вода, а в некоторых случаях идущая из фундамента здания капиллярная сырость. Отсыревание внешнего слоя снижает, в свою очередь, теплостойкость стены, что еще больше ухудшает общее состояние здания. Также значительная часть жалоб в отношении эстонского жилья касается низкой температуры полов. В целом уровень энергопотребления на отопление квадратного метра пола превышает европейский уровень в 2-2,5 раза и составляет в среднем 250 кВт/кв.м отапливаемой площади пола.

При расчёте теплопотерь здания в течение периода отопления, используют число градусо-дней для данного региона. Годовой расход тепла на отопление можно вычислить на основании следующей формулы [10]:

$$Q \text{ отопления} = \sum (U_n * A_n) * K_P * 24 \text{ Втч} \quad (1)$$

где: U_n - теплопроводность конструкций,

$\text{Вт}/(\text{м}^2\text{К})$ A_n - площадь конструкций в м^2 ,

K_P - число градусо-дней

Другая часть тепловой энергии расходуется на повышение температуры воздуха, направляемого в помещение, до уровня внутренней температуры. В жилых помещениях необходимо обновление воздуха с частотой около 0,5 раза в час, то есть весь воздух, содержащийся в помещении, должен сменяться в течение 2 часов, что, как правило, обеспечивается посредством естественной вентиляции. Свежий воздух поступает в жилые помещения через щели в различных граничных конструкциях - в основном, через оконные и дверные щели - и затем выводится из помещения по каналам вытяжки в кухнях, ваннах и туалетных комнатах. В оборудованных современными техносистемами зданиях стараются использовать теплоту выводимого через вытяжную вентиляцию внутреннего воздуха для предварительного подогрева входящего воздуха. Лучшие модели воздухообменников имеют коэффициент полезного действия свыше 70%. До сих пор широкому применению препятствовала относительно высокая стоимость системы принудительной вентиляции и соответствующего оборудования. Годовой расход тепла на предварительный подогрев внешнего воздуха при низкой внешней температуре составляет значительную часть (до 30-40%) от общих расходов и может быть вычислен следующим образом [10]:

$$Q \text{ вентиляции} = 0,34 * n * V * K_P * 24 \text{ Втч} \quad (2)$$

где: n - частота воздухообмена,

V - кубатура здания, м^3

0,34 - объёмная удельная теплота воздуха $\text{Втч}/(\text{м}^3\text{К})$, K_P - число градусо-дней.

Третью часть тепловой энергии расходуют на подогрев хозяйственной воды в здании, и этот расход во многом зависит от потребительских привычек семьи. Зачастую люди чистят зубы, оставляя при этом кран открытым, что является лишней тратой воды. На подогрев каждого литра воды до температуры примерно 50 градусов тратится столько энергии, сколько расходует лампа накаливания мощностью 60 Вт в течение часа. На долю горячей воды приходится 25 - 40% от всего потребления воды. Разумное потребление воды снижает не

только непосредственное потребление энергии, но также счета за воду и канализацию. Горячую воду удаётся экономить так, чтобы при этом не страдало удобство, гигиена и здоровье. В приблизительных расчётах можно взять за основу расход от 1000 до 2000 кВт-час на человека в год [9]. На рисунке 7 можно проследить факторы, от которых зависит энергопотребление жилого дома в целом.

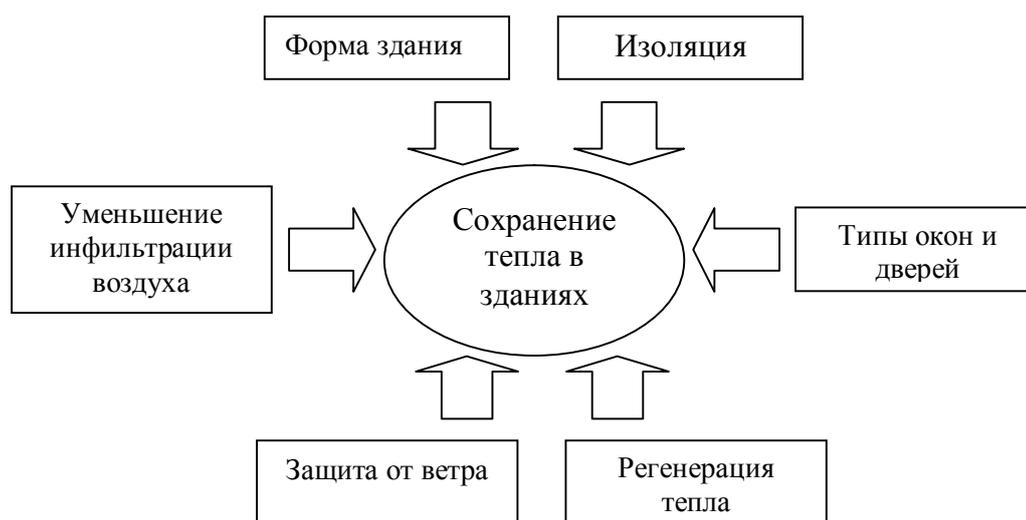


Рис. 7. Факторы, влияющие на сохранение тепла в зданиях

Источник: [5]

Высокий уровень жизни связан с высоким уровнем расхода энергии. Чем больше энергии мы потребляем, тем больше работы выполняется для производства этой энергии, тем дороже тариф на отопление, в связи с этим возникает вопрос: Что нужно сделать, что бы уменьшить расходы на отопление и сохранить жилой фонд от разрушения. Но приступая к реновации нужно постоянно помнить, что ограждающие конструкции, система отопления и вентиляция составляют единое целое. Факторы, вызывающие необходимость проведения реновационных работ можно проследить на рисунке 8.



Рис. 8. Основные факторы, влияющие на проведение реновационных работ жилых зданий

Примечание: Данные составлены автором работы

При принятии решения о реновации необходимо обратить внимание:

- на архитектурно-строительные конструкции, в том числе на детали фасадов (отделка балконов и окон и других частей здания), как и на внешний вид в целом;
- на внутридомовые техносистемы (отопление, вентиляция, водоснабжение, системы канализации, кабельное телевидение);

- на площадь дворов, на соединительные и пешеходные дорожки;
- на благоустройство (размещение контейнеров с мусором, озеленение).

При реновировании решается большой комплекс проблем, что обеспечивает не только разнообразный эффект для населения, но и прямые денежные выгоды благодаря экономии энергопотерь при изменении техносистем и ограждающих конструкций здания. На рисунке 9 показаны связи реновирования с разнообразными эффектами при эксплуатации строений.

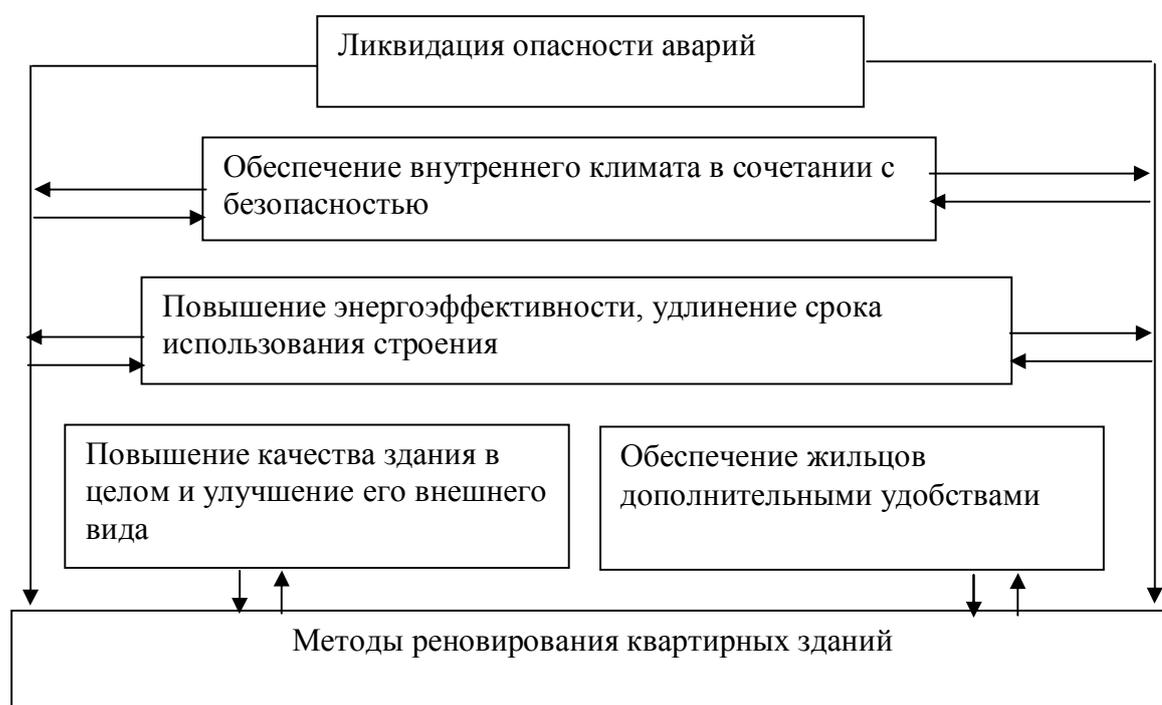


Рис. 9. Эффекты от реновирования зданий

Источник: [5]

Так как сегодняшние требования к жилью существенно выше, чем это даёт строение прошлого времени в нереновированном виде, то собственники жилья поставлены перед дилеммой - реновировать жилой дом и посредством этого повысить качество жизни в них или приобрести новое современное жильё. Сложившийся опыт и практика показали, что правильно проведенная реновация позволяет и обеспечивает в квартирах жилых зданий, построенных десятилетия назад, создать нормальные условия для жизни. Путем реновации можно повысить ценность существующего ресурса и повысить его рыночную стоимость.

Ожидаемые результаты от реализации программы определяются ее целью и основными задачами. Использование этих результатов при переходе к массовой реконструкции типовых

зданий позволит достичь намечаемых показателей социальной и технико-экономической эффективности, повысить потребительскую стоимость, накопить практический опыт и производственный потенциал для дальнейшей реконструкции существующего жилищного фонда. Таким образом, повышение энергоэффективности строения без ущерба внутреннему климату способно обеспечить прочность, долговечность, качество жилья в целом, а также экономию на энергоносители и тем самым объединить интересы общества с интересами конкретных лиц и собственников жилья.

1.4. Проекты реновирования и основы их реализации

1.4.1. Проект строительства

Содержание и выводы раздела 1.3 дают понимание того, что реновирование представляет собой многоцелевой и многоэтапный процесс, требующий значительных первоначальных вложений и согласованного участия многих исполнителей. Наличие целей, конкретных сроков начала и окончания работ, эксклюзивность решений в зависимости от состояния объекта жилой недвижимости означают то, что реновирование обладает всеми чертами инвестиционно-строительного проекта. Для моделирования таких проектов и их реализации применимы известные подходы и методики.

Реновирование является строительством в понимании закона о строительстве. Это означает, что предварительно должен быть разработан и утвержден строительный проект, получено разрешение на строительство, а ход проектирования и выполнения строительных работ должен находиться под постоянным надзором компетентного представителя заказчика. Кроме этого, и предпроектные работы, и проектирование, и строительство должны также выполняться компетентными в понимании закона о строительстве лицами. Такой порядок во многом гарантирует качество работ на всех этапах реновирования и способствует достижению целей. Но при этом затраты по проекту должны быть окупаемыми в обозримом будущем.

На рисунке 10 представлены основные фазы и жизненный цикл инвестиционно-строительного проекта в сочетании с графиком затрат на осуществление проекта и приносимой прибыли. График показывает, что заказчик проекта должен рассматривать затратный строительный период в сочетании с эксплуатационным периодом и определить продолжительность срока окупаемости затрат. Минимальной продолжительностью периода окупаемости является интервал времени от начала эксплуатации нового или обновленного строения до полного покрытия всех затрат величиной полученной экономии, возникающей в

ходе эксплуатации проекта. При определении срока окупаемости результаты и затраты, связанные с реализацией проекта, обычно вычисляются с учетом дисконтирования – механического метода приведения разновременных затрат и доходов к базовому периоду времени. Это позволяет учитывать разнообразные риски, характерные для различных этапов и фаз проекта. Однако в настоящей дипломной работе задача дисконтирования не ставилась.

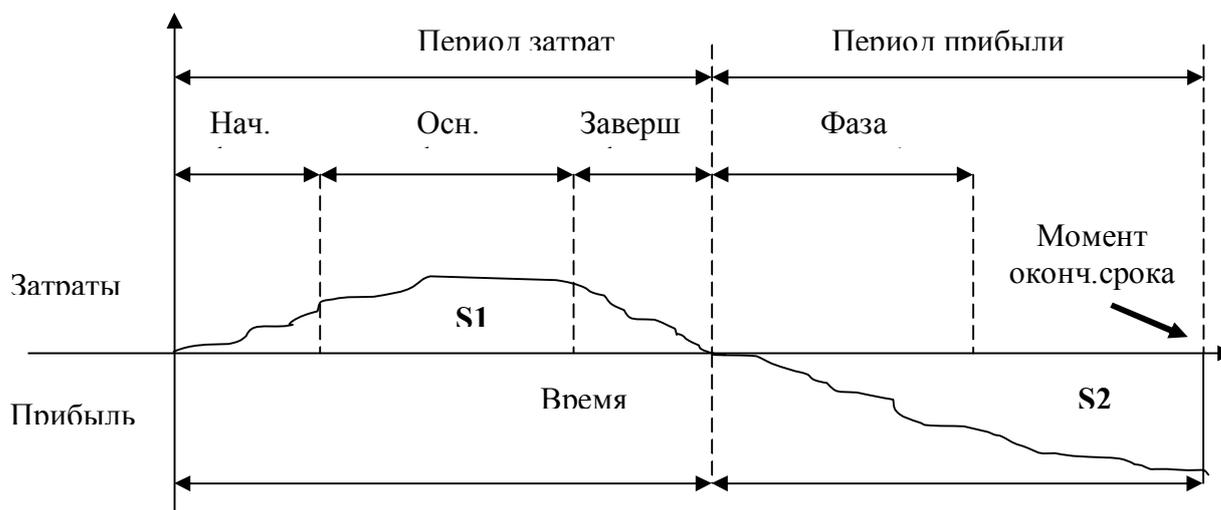


Рис.10. Фазы жизненного цикла инвестиционно-строительного проекта

Источник: [6]

Наиболее затратной является основная фаза – фаза строительства. Сократить затраты основной фазы позволяют качественные проектные решения и эффективная организация и управление строительством.

Строительный проект является основным документом на строительство или реконструкцию объектов. В наиболее сложных случаях разработка строительного проекта имеет несколько стадий и обеспечивает предварительный, основной и рабочий проекты. На основании утвержденного проекта в установленном порядке согласно Закона о строительстве подготавливается тендерная документация и проводятся торги подряда, заключается договор подряда, открывается финансирование строительства и разрабатывается рабочая документация, в которой формируются основные решения — технологические, объемно-планировочные, конструктивные, природоохранные; достоверно оценивается экологическая, санитарно-эпидемиологическая и эксплуатационная безопасность проекта, а также его экономическая эффективность и социальные последствия.

До начала строительного проектирования выясняются пожелания и потребности заказчика и специальные требования (охрана исторических памятников, охрана здоровья). Для разработки и организации основательного проекта ремонтных работ необходимо обратиться к специалистам, если у собственника нет знаний, возможности и навыков в организации и проведении подобных работ. Обычно жилые дома находятся в разном техническом состоянии, поэтому например, полезность одних и тех же мероприятий в разных домах может быть очень разной, некоторые мероприятия, обычно дающие экономию энергии в одних домах, в некоторых ситуациях могут вообще не дать экономии энергии. Именно поэтому после принятия принципиального решения о реновации на основании решения общего собрания и заказа правления квартирного товарищества, проводят следующие подготовительные работы:

- осмотр-исследование технического состояния жилого дома экспертами-специалистами вместе с составлением акта оценки соответствующего состояния;
- на основании этих данных составляется технико-экономическое обоснование необходимости реновации многоквартирного жилого дома в виде экспертной оценки с точки зрения теплостойкости (энергетический аудит) и экономики жизненного цикла здания;
- исходное задание проекта на реновацию.

Проведение осмотра-исследования технического состояния жилого здания осуществляют специалисты-эксперты. Квартирное товарищество выбирает исполнителем исследования производителя, имеющего лицензию на разрешение проведения строительной экспертизы, и с ним заключает соответствующий подрядный договор. Целью проведения исследования является дать объективную оценку состоянию как архитектурно-строительных конструкций, внутри здания находящихся техносистем и прилегающих к зданию внешних техносетей. Последовательность подготовительной предпроектной работы можно проследить в систематизированном виде на рисунке 11.

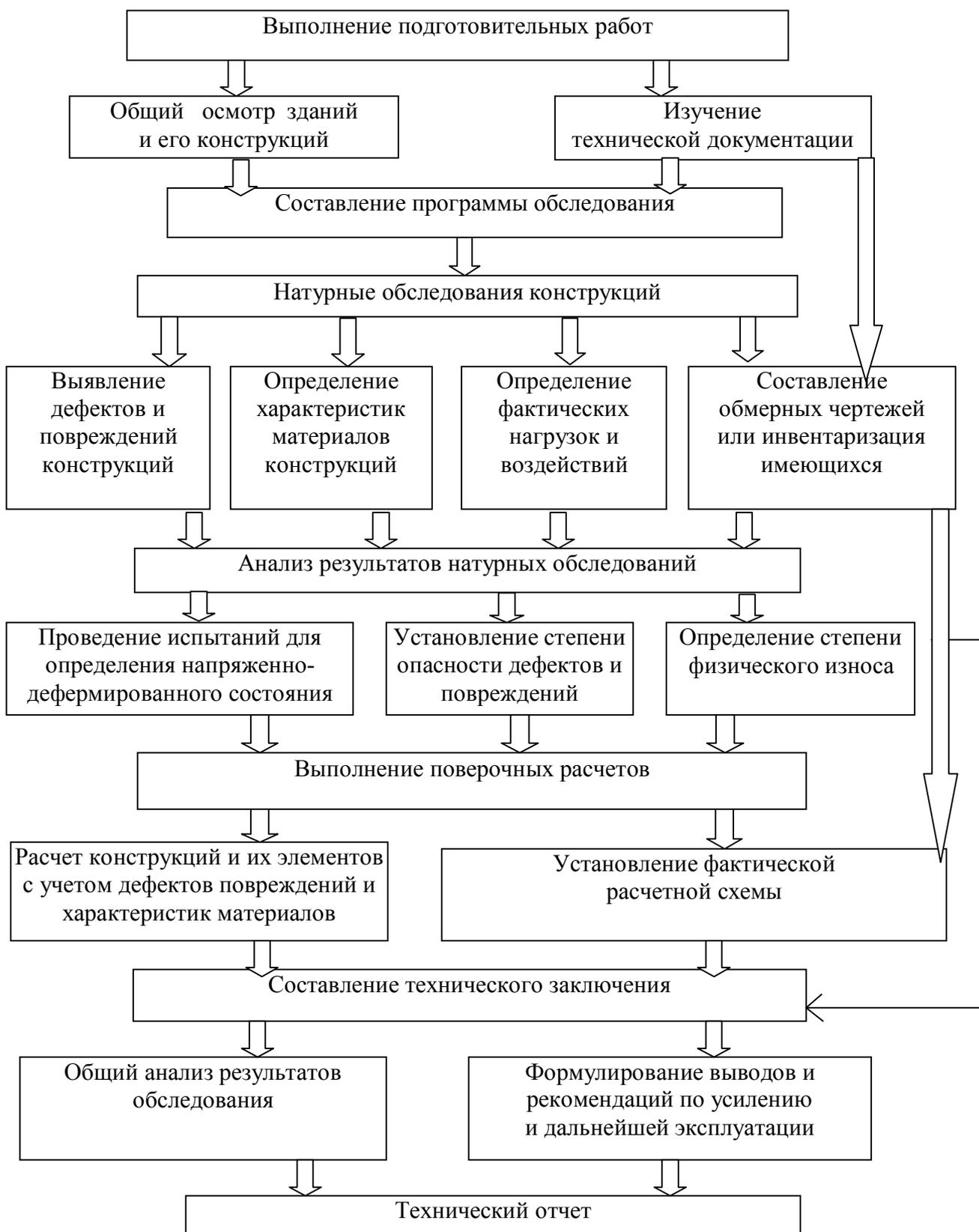


Рис. 11. Очередность работ по обследованию конструкций зданий перед реконструкцией и капитальным ремонтом

Примечание: Данные составлены автором работы

Эксперты, осмотревшие здание, составляют подробный перечень недостатков по зданию, требующих устранения, и оценку технического состояния по всем основным элементам. В ходе осмотра анализируется энергопотребление и -потери комплексно на основании строительной физики, это значит, что составляется энергетический аудит здания, причем при необходимости производятся дополнительные измерения для определения фактического расхода тепла. Оценивается пригодность здания для жилья, экономия энергии и эстетическая сторона в целом. Завершающий отчет экспертной оценки представляют в виде таблицы, причем необходимые работы по реновации находятся в оптимальном ряду напряженности вместе с ориентировочной стоимостью. Представляют оценку качества жизни в здании до реновации вместе с перечнем основных показателей, снижающих качество жизни. Оптимальный ряд напряженности учитывает и логику строительной технологии. Для упрощения осуществления выбора со стороны квартирного товарищества, экспертная комиссия добавляет к отчету о техническом осмотре собственные рекомендации в виде пояснительной записки. После получения отчета об осмотре-исследовании технического состояния жилого дома квартирное товарищество должно составить план использования недвижимости. Начинать разработку проекта лучше всего на стадии технического задания (ПРИЛОЖЕНИЕ 4). К предварительному проекту прилагаются исходные документы, исключая объемные данные исследований, имеющиеся проектные чертежи, на которые делаются ссылки. Исходным документом каждой следующей стадии проекта является предыдущая стадия, которую заказчик одобрил.

Исходными документами строительного проекта являются:

1. Письменное исходное задание заказчика, в котором определяются:

- функция строения;
- требуемые технические параметры;
- другие специальные требования заказчика.

2. Геодезическая основа участка:

- данные о техносетях, расположенных на участке;
- строительно-геологические данные;
- условия проектирования вместе с приложениями в том числе технические условия владельцев техносетей, требования по защите исторических памятников, требования к организации движения и так далее.

В отношении строительного проекта по перестройке, реновации или реконструкции исходными данными для разработки строительного проекта также являются:

- проектные и съемочные чертежи имеющегося строения;
- экспертиза технического состояния конструкций и техносистем имеющегося строения;
- данные более ранних экспертиз и наблюдений за осадкой.

Исходные документы прилагаются к предварительному проекту, исключая объемные данные исследований, имеющиеся проектные чертежи, на которые делаются ссылки. Объем и состав документов строительного проекта формируется согласно постановления Министерства экономики и коммуникаций №70 от 27 декабря 2002 года «Требования к строительному проекту, предъявляемому в рамках ходатайства о разрешении на строительство». Постановление на основании части 10 статьи 23 Закона о строительстве (ПАЭ, 2003, 9, 297; RT I 2002, 99, 579), а так же стандартов Эстонии, наименования и перечень (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

Проектное решение должно обеспечить соответствие реновируемого здания следующим требованиям:

- Планируемый срок службы ограждающих и несущих конструкций здания после реновации – не менее 50 лет. Планируемый срок службы и эксплуатации технических систем после реновации – не менее 20 лет.
- Класс пожарной безопасности здания: огнестойкое (TP1).
- Класс «В» энергетического паспорта (расчётный коэффициент энергоэффективности от 101 до 120 кВтч/(м²·год), расчёт в соответствии с постановлением Правительства Республики № 258. Бюджетная стоимость целостного проектного решения не может превышать 2 500 кр/м² (отапливаемая площадь).
- Уровень шума, создаваемого техническими системами и переносимого в помещения через технические системы, не может превышать рекомендованные уровни, указанные в постановлении министра социальных дел № 42 от 4 марта 2002 г.
- По части звукоизоляции ограждающих конструкций следует придерживаться рекомендаций, указанных в применимых частях стандарта EVS 842 (ПРИЛОЖЕНИЕ 2), обеспечив выполнение предельных значений класса звукоизоляции «D» (класс звукоизоляции в старых строениях с менее благоприятными акустическими условиями, например, строения, нуждающиеся в ремонте).

- Уровень внутреннего климата (в том числе интенсивность воздушного потока и тепловой комфорт) в соответствии с предельными значениями класса II EVS-EN 15251 (ПРИЛОЖЕНИЕ 2).

Несмотря на разнообразие различных строительных проектов, организация и управление реконструкцией дома обычно следует некоторой общей схеме, которая включает специальные разделы, представленные в общей последовательности на рисунке 12.



Рис. 12. Схема организации строительного проекта

Примечание: Данные составлены автором работы

Представленная схема показывает, что успешное исполнение инвестиционно- строительного проекта и его окупаемость базируются на трех основах:

- согласие большинства собственников жилья на осуществление затрат;
- разработка проектных решений в соответствии с пожеланиями собственников, с состоянием и потребностями дома, норм и стандартов проектирования;
- профессиональная организация и управление ходом строительства с соблюдением правовых норм.

1.4.2. Проект системы отопления

Наличие проекта системы отопления, не только гарантированно избавит от многих неприятностей в процессе эксплуатации системы отопления, но и предотвратит неоправданные расходы ещё на стадии приобретения материалов и оборудования, а так же поможет в производстве монтажа.

Наличия проекта – это возможность провести анализ стоимости реализации проекта, стоимости оборудования, монтажных и пуско-наладочных работ. Запросив коммерческие предложения на основании проекта у нескольких потенциальных подрядчиков можно выбрать наиболее оптимальный вариант. К тому же данный анализ позволит выявить некомпетентных исполнителей ещё до начала работ, а это без сомнений весомый плюс.

Проект позволяет учесть все особенности помещения, обеспечивает согласованность элементов системы отопления, позволяет выбрать наиболее подходящее оборудование с полным использованием рабочих характеристик.

Любые изменения и корректировку системы отопления гораздо проще и, несомненно, дешевле производить на бумаге, а не в процессе монтажных работ и тем более по их завершении. Только заранее спланированная и точно рассчитанная система отопления способна удовлетворить такие требования как надежность, экономичность и эффективность. Начинать разработку проекта системы отопления лучше всего на стадии технического задания (ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

Проектирование системы отопления осуществляется на основании действующих нормативных документов (ПРИЛОЖЕНИЕ 2). Согласно постановлению Эстонской республики от 20. декабря 2007 г.р.258. Минимум требования к энергоэффективности 1 § 61, должны быть применены требования к отопительным системам. Зданиям которым предоставлено разрешение на строительство после 30 июня 2010 года должны будут

установить оборудование, которое позволит определить часть потребления отопительной энергии. Так же в процессе проектирования системы отопления определяется схема расположения трубопроводов, перечень рекомендуемого оборудования и отопительных приборов, вид и параметры теплоносителя, режим действия и принципы управления системой в соответствии с утвержденными параметрами. Система водяного отопления может быть как одноконтурной, так и двухконтурной.

Ориентировочный состав проекта отопления:

1. Исходные данные.
2. Пояснительная записка, включая теплотехнический расчет.
3. Общие данные.
4. Планы поэтажные с сетями системы отопления.
5. Аксонометрические схемы системы отопления.
6. Схема теплового узла.
7. Лицензия на проектирование.

В проект необходимо внести оценку и расчёт теплопотерь которая является одним из важнейших этапов проектирования системы отопления. Учет таких факторов, как толщина стен и перекрытий, конструкция кровли, тип фундамента и материалы из которых они сделаны, площадь остекления, количество и толщина стяжек пола, а также климатические особенности местности, где располагается строение, все это позволяет рассчитать необходимое количество тепла для каждого помещения. Полученные данные являются основанием для подбора мощности теплового узла и отопительных приборов. Необходимо помнить, что каждое здание индивидуально и требует разработки индивидуального проекта системы отопления. Только монтаж отопления на основании проектной документации позволит создать оптимальную по конструктивности и функциональности систему, гарантируя при этом экономию на материалах, оборудовании и расходах на энергоносители. Кроме оценки тепловых потерь проект системы отопления включает гидравлический расчет трубопроводов. На данном этапе происходит определение сопротивления системы, выбирается циркуляционный насос, подбирается оптимальный диаметр труб на каждом участке. Точный гидравлический расчет предотвращает затраты на прокладку труб завышенного диаметра и последующие затраты на нагрев излишнего объема воды в системе и в тоже время обеспечивает равномерный прогрев всех радиаторов. Так же при проектировании необходимо уделить внимание достоинствам всех используемых

современных материалов, применяемых при изготовлении трубопроводов для систем отопления и водоснабжения, к которым относятся:

- экологичность;
- отсутствие коррозии;
- отсутствие отрицательных влияний на свойства воды;
- способность выдерживать высокие давления;
- длительный срок службы: медь — до 100 лет, полипропилен — 30—50 лет.

Наиболее популярные следующие материалы:

1) Металл

Преимущества: низкая стоимость материала и фитингов, особенно больших сечений, низкий коэффициент теплового расширения, высокая механическая стойкость.

Недостатки: невысокий ресурс, подверженность коррозии, что приводит к загрязнению системы, сложность в монтаже. Трубы из металла могут замерзнуть, в результате чего они расходятся по шву или лопаются.

2) Полипропилен

Преимущества: низкая стоимость материала и фитингов, простота и надёжность в монтаже. Трубы из PPR не боятся замораживания, паяные соединения не текут и в принципе их можно заделывать. PPR не подвержен коррозии.

Недостатки: невысокий ресурс (прочность и долговечность напрямую зависит от температуры теплоносителя и давления в системе), высокий коэффициент линейного расширения, что необходимо учитывать при монтаже.

3) Металлопластик

Преимущества: невысокая стоимость, простота монтажа (особенно в труднодоступных местах), не подвержен коррозии.

Недостатки: высокая стоимость фитингов, высокий коэффициент линейного расширения, механические соединения с фитингами, особенно резьбовые, могут со временем нуждаться в протяжке.

1.4.3. Проект систем вентиляции и кондиционирования

Системы вентиляции и кондиционирования создают микроклимат в помещениях. Такие его составляющие как влажность, температура, скорость движения воздуха влияют не только на производственные процессы и сохранность оборудования и материалов, но и на комфортность воздушной среды, от которой во многом зависит здоровье и самочувствие человека, его способность эффективно трудиться. Современные системы вентиляции и кондиционирования строятся на основе высокотехнологичного оборудования: бытового, промышленного, полупромышленного типа. С одной стороны это предоставляет широкие возможности настройки и регулировки микроклимата в помещениях различного назначения и объема, но в тоже время требует тщательной проработки конфигурации систем и ответственного подхода к выбору оборудования. Вследствие чего актуальным становится вопрос разработки проекта.

Проектирование систем вентиляции и кондиционирования включает целый ряд мероприятий, таких как оценка параметров внутреннего и наружного воздуха, определение тепло-притоков, выявление источников загрязнения воздуха. Все это позволяет точно рассчитать нагрузку на оборудование и выбрать наиболее оптимальный вариант. В процессе разработки проекта вентиляции и кондиционирования также решаются вопросы конструирования сети трубопроводов и воздухопроводов, проводятся аэродинамические и гидравлические расчеты, разрабатывается схема регулирования систем. Проектирование систем вентиляции и кондиционирования лучше производить на этапе архитектурно-планировочных решений. Это позволит предусмотреть расположение основного и дополнительного оборудования, места прокладки инженерных коммуникаций и избавит от необходимости вписывать системы в уже законченное сооружение.

Проект систем вентиляции и кондиционирования разрабатывается на основании технического задания на проектирование систем (ПРИЛОЖЕНИЕ 4). Монтаж систем вентиляции и кондиционирование без предварительного проектирования чреват появлением таких проблем, как сквозняки, шум от работающих вентиляторов, высокое энергопотребление, несогласованность в работе элементов систем. Ошибки в выборе оборудования приводят к недостаточной или излишней мощности системы. Следствием игнорирования этапа разработки проекта являются многократные переделки, а значит и дополнительные затраты значительно превышающие стоимость проектных работ.

Дальнейший материал главы посвящен анализу особенностей инвестиционно-строительных проектов реновирования жилых зданий и опыта их реализации.

1.5. Особенности технико-технологических и социальных решений в строительных проектах

Мероприятия по сохранению и обновлению домов включают утепление наружных ограждающих конструкций, модернизацию и развитие систем инженерного оборудования, повышение безопасности зданий, преобразование архитектурно-художественного облика домов и застройки, улучшение их благоустройства. Строительный проект на реновирование жилого дома должен предлагать эффективное сочетание технико-технологических и социальных решений. Социальная эффективность реконструкции жилого фонда достигается за счет:

- улучшения условий проживания граждан;
- гармонизации состава населения и квартирного состава жилищного фонда;
- улучшения архитектурно-художественного облика городской застройки;
- учета потребительских интересов жителей к совершенствованию жилищ;
- экономии ресурсов окружающей среды, использование которых создает основополагающие условия для жизни, как в настоящем, так и в будущем.

Наиболее важными экономическими требованиями при реконструкции жилого здания является сокращение потерь энергии и ресурсов, в связи с чем неизбежны замена конструкций и техносистем на более надежные, а также добавление новых конструктивных и технических элементов. При этом существенное сокращение энергопотерь в здании не должно быть достигнуто путем ухудшения внутреннего климата и комфорта при эксплуатации. Наибольшие энергетические потери представляют потери тепла.

Экономия тепла может быть обеспечена за счет:

- Установки нового теплового узла с возможностями регулировки параметров подачи теплоносителя в местную систему отопления. Помимо сокращения теплопотерь, теплообменник отделяет систему отопления от сети центрального отопления и уменьшает опасность коррозии трубопроводов и отопительных элементов независимо от качества теплоносителя. Наибольшая экономия тепла достигается в весенне-осенний период, когда исключается широко распространённое перетапливание. Достижимая экономия составляет 2 - 3 кВт/м³ строительного объема в год.
- Балансировки системы отопления с целью уменьшения разницы между внутренней температурой в разных помещениях здания, причиной чего является неуправляемое распределение потока воды. Окупаемость балансировки зависит от существующих клапанов и разницы внутренних температур до балансировки. Верное распределение потока теплоносителя по всем стоякам можно обеспечить при помощи линейных

клапанов с возможностью измерения, которые после приведения в порядок или замены других запорных устройств обеспечат условия, необходимые для экономии. Экономия тепловой энергии оценивается в пределах 4 - 18 кВт/м³ в год.

- Изменения системы отопления, которая включает перестройку старой однетрубной системы отопления в двухтрубную, а также установку регулировочных клапанов с возможностью предварительной настройки на стояки и отопительные элементы, что обеспечивает требуемое распределение потока теплоносителя по системе. Достижимая экономия колеблется в пределах 10 - 30 кВт/м³ в год.
- Установки термостатных регулировочных клапанов перед отопительными приборами. Наибольшую пользу такое решение позволяет получить в тех помещениях, где на внутреннюю температуру влияют различные источники тепла – число людей, освещение, электрические приборы или, например, солнечное излучение сквозь стёкла. Экономия оценивается в пределах 8 - 25 кВт/м³ в год в расчёте на кубатуру помещения, но инвестиции достаточно невелики (70 - 75 крон на 1 м² площади квартиры).
- Уменьшения теплотерь в распределительной сети путем оптимизации толщины изоляции магистральных труб в помещениях, в которых воздух слишком тёплый или которые вообще не нуждаются в отоплении. Качественная изоляция требуется для трубопроводов, которые проходят, например, через тепловые узлы, подвалы или неотапливаемые помещения. Путем замены старой повреждённой изоляции на подвальных трубах можно сэкономить 2 - 3 кВт/м³ в год. Результат выразится также значительным снижением температуры помещений нижнего этажа, во избежание чего следует одновременно улучшить теплоустойчивость подвального перекрытия.
- Установки реле времени циркуляционного насоса, чтобы регулировать теплоотдачу системы отопления согласно суточному графику. В зависимости от текущего состояния системы можно достичь экономии до 10% от общей отопительной нагрузки. А при использовании таймера совместно с термостатными клапанами на отопительных элементах результат будет лучше на 20 - 30 %.
- Повышения эффективности оборудования водоснабжения. Например, при использовании термостатных кранов смесителей можно сэкономить от 5 до 15% от суммарной энергии, расходуемой на подогрев воды, а комбинируя данное устройство с регулятором потока, можно повысить экономию до 15 - 25 %. Эффект возрастет ещё больше, если работу циркуляционного насоса горячей воды дополнительно регулировать при помощи таймера или изменения числа оборотов. Применение оборудования с более современными и

гибкими возможностями регулировки создаёт хорошие предпосылки для дополнительной экономии, особенно если старое оборудование нуждается в серьезном ремонте или замене.

Ответ на вопрос о возможной экономии энергии в каждом конкретном здании может дать качественный и основательный энергоаудит, составленный аттестованным аудитором. Большим подспорьем для энергоаудитора станут предварительно, регулярно и систематически фиксируемые показатели потребления воды, электричества и тепловой энергии. Эту работу поможет облегчить разработанная и применяемая в Финляндии программа KULU, которая работает в MS Excel. На базе исследований состояния ряда крупнопанельных и блочных квартирных домов специалисты Таллиннского технического университета предложили несколько вариантов реновирования, которые обеспечивают энергоэффективность здания не ниже уровня класса «В», годового потребления энергии в размере 101-120 кВт*ч в расчете на один кв.м отапливаемой площади. Эти варианты были разработаны с учетом комплексного влияния на основные функциональные характеристики зданий, в том числе, энергоэффективность, конкретных реновационных мероприятий. Перечень этих мероприятий и интенсивность их влияния показаны в таблице 4.

Таблица 4

Влияние методов реновирования зданий на их основные функциональные характеристики

Методы реновирования	Влияние методов реновирования на:		
	качество внутреннего климата	срок жизни конструкций, здания	внешний вид, защита
Дополнительное утепление и оштукатуривание торцевых стен	XXX	XXXX	XXXX
Дополнительное утепление и оштукатуривание всего фасада	XXX	XXXX	XXXXX
Ремонт швов в торцевых стенах	X	XX	X
Дополнительное утепление, новый слой покрытия плоских кровель	XXX	XXXXX	XX
Замена окон и балконных дверей	XXX	XX	XXXX
Замена наружных дверей	0	X	XXXXX
Устройство вентиляционной системы с теплообменником	XXXXX	XXXX	0
Устройство принудительной вытяжной вентиляционной системы	XX	XXXX	0
Устройство двухтрубной системы отопления с регулировкой приборов отопления	XXX	XXX	0
Ремонт и регулирование системы отопления	XX	X	0
Восстановление балконов и их ограждений	0	XXXX	XXXX

Источник: Таллиннский технический университет, www.ttu.ee

По сумме крестиков в представленной выше таблице были сформированы три типа реновационных пакетов, которые предполагалось использовать постепенно, по мере накопления финансов на выполнение реновационных работ. Эти варианты различаются как по набору рекомендуемых работ, так и по способам финансирования, их описание представлено в таблице 5.

Таблица 5

Рекомендуемые пакеты реновирования и основное содержание работ

Перечень работ	Пакет В1	Пакет В2	Пакет В3
Ремонт швов	+	+	+
Дополнительная изоляция торцевых стен	+	+	+
Дополнительная изоляция остальных стен	-	+	+
Дополнительная изоляция кровельного перекрытия	+	+	+
Замена заполнений наружных проемов	+	+	+
Замена естественной вентиляции на принудительную с рекуперацией тепла	-	-	+
Устройство дополнительной вытяжной вентиляции	+	+	-
Изоляция трубопроводов в подвале, замена однетрубной системы отопления на двухтрубную	+	+	+

Источник: Таллиннский технический университет, <http://www.ttu.ee/tallinnskij-tehnicheskij-universitet/40459/>

Как показывает набор работ, рекомендуемые пакеты различаются, прежде всего, комплексностью решений. Если пакет В1 и В2 предусматривает отдельные реновационные решения, то пакет В3 дает целый комплекс решений по изменению как ограждений, так и техносистем здания.

После реновации жилое здание должно представлять собой нормально функционирующий комплекс, позволяющий:

- исключить выбытие фонда по ветхости;
- увеличить на 30-40 % величину жилого фонда за счет надстройки и пристройки дополнительных объемов;
- снизить удельные затраты тепла на 1 кв. метр общей площади на 35-40 % за счет утепления ограждающих конструкций и модернизации систем инженерного оборудования;

- окупить затраты по реконструкции, утеплению и восстановлению ресурса зданий в обозримом будущем путем снижения не менее чем на 30 % эксплуатационных расходов;
- обеспечить хорошее качество внутреннего климата в каждой квартире;
- достигнуть величины затрат многоквартирного дома на потребление энергии не более 150 кВт/ч на 1 квадратный метр отапливаемой площади в год путем оптимизации и регулируемости системы отопления, а также достаточного утепления наружных частей здания.

Поскольку в рамках дипломной работы не представляется возможным выполнить анализ достигнутого опыта по всем перечисленным критериям, автор в дальнейшем сосредоточилась на анализе соотношения затрат на разработку и осуществление опытных проектов с величиной полученного сокращения теплопотерь.

ГЛАВА 2. ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ В ЭСТОНИИ И ИХ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

2.1. Проект комплексного реновирования “BEEN”

Пилотный проект это первый этап внедрения, позволяющий убедиться в применимости и эффективности предлагаемой системы до её массового применения.

Цели проекта:

- обеспечение качественного внутреннего климата при воздухообмене 0,5 раза в час;
- достижение максимально возможной экономии энергии с тем, чтобы в результате реконструкции средний расход тепла стал ниже 100 квт/ч на квадратный метр в год;
- осуществление реконструкции в виде комплексного решения в соответствии с рекомендациями организации, выполнившей энергоаудит, и комплексным проектом;
- содействие тому, чтобы решение по реконструкции могло быть образцом для других жилых домов подобного типа.

В связи с высокой энергоэффективностью комплексных решений реновирования жилых домов, большой интерес представляет анализ опыта пилотного проекта “BEEN”. Автор данной работы предлагает к рассмотрению пример пилотного проекта ремонта здания Paldiski mnt 171, Tallinn. Энергосберегающий совместный проект, стран балтийского моря BEEN был осуществлен в рамках программы ЕС INTERREG III B. Продолжительность проекта 2,5 года с июля 2006 по декабрь 2008.

Таблица 6

Технические данные здания

Адрес здания:	Paldiski mnt 171, Tallin
Год строительства	1977
Количество этажей	5
Полезная нетто площадь	3870,2 m ²
Площадь жилых помещений	3143,9 m ²
Отапливаемая площадь	3035,1 m ²
Объём здания	12160 m ³
Внутренний отапливаемый объём	8407,9m ³
Количество жилых квартир	60

Источник: Данные Paldiski mnt 171, Tallinn

Производство работ:

- проектирование;
- руководство проектом и надзор за работами;
- дополнительное утепление крыши;
- установка 47 комплектов дверей и окон лоджии, 52 окна в квартирах, 20 окон подъезда;
- остекление балконов и лоджий;
- утепление внешних стен;
- реновация отопительной системы;
- установка системы индивидуального учёта теплоснабжения.

2006/2007 - реновация крыши, окна/двери

2007/2008 - фасад (с балконами) и система отопления

2008/2009 - первый отопительный сезон в реновированном доме

На рисунке 13 и рисунке 14 можно проследить результат реновационных работ.



Рис. 13. Здание до ремонта

Источник: Данные исследования Таллиннского технического университета, <http://www.ttu.ee>



Рис. 14. Здание после ремонта

Источник: Данные исследования Таллиннского технического университета, <http://www.ttu.ee>

Результатом проекта реконструкции является современный жилой дом с внешней изоляцией, индивидуально измеряемой системой отопления, которое, как ожидается, достигнет 40% экономии от предыдущего потребления энергии. Первый полный период отопления после реконструкции это 2009 год и 2010 год и данные таблицы 7 подтверждают эффективность пилотного проекта, хотя общая оплата по счёту и увеличилась, но в результате экономии потребления энергии жители в состоянии выполнить свои обязательства.

Таблица 7

Потребление тепла

Потребление тепла	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год	+ /- %
Потребление тепла (отопление), MWh/месяц	392	452	353	228	188	198	-50,00%
Стоимость, MWh /крон	431	444	533	930	948	1011	135,00%
Расход тепловой энергии (отопление) , крон/месяц	169082	200758	187925	212305	177997	199717	18,00%
Расход м2/крон/месяц	7,96	9,45	8,85	9,99	8,38	9,40	18,00%

Источник: Данные Paldiski mnt 171, Tallinn

Согласно данным таблицы 7 и рисунка 15 стоимость тепла начиная с 2005 года по 2010 год увеличилась, примерно на 135%.

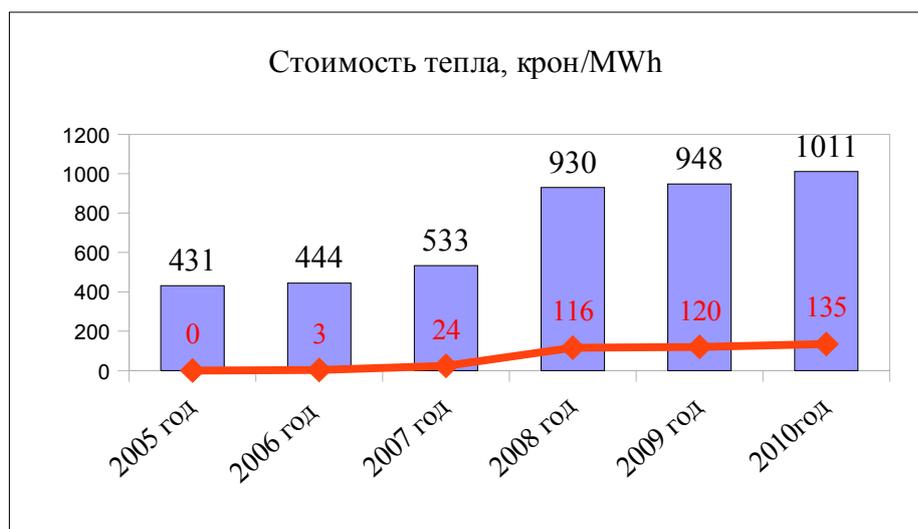


Рис. 15. Динамика стоимости тепла за период 2005год — 2010 год

При этом благодаря комплексной реконструкции дома расходы на тепло увеличились только на 5% в 2009 году и на 18 % в 2010 году согласно рисунка 16.



Рис. 16. Динамика расхода тепловой энергии за период 2005год — 2010 год

На рисунке 17 отражено, что с учётом комплексной реновации тариф на отопление с м² составляет в 2008 году 9,99 крон м², в 2009 году 8,38 крон м², в 2010 году 9,40 крон м².



Рис. 17. Динамика тарифа на отопление за период 2005год — 2010 год

Сравнивая выше приведённые данные, можно проследить резкое увеличение расхода тепла и увеличение тарифа на 18% в 2010 году. Но анализируя данные из таблицы 8 и рисунка 18 можно сделать вывод, что увеличение обосновано погодными условиями, то есть самым холодным 2010 годом за последние пять лет, так в 2010 году по сравнению с 2005 годом данные увеличились на 6% , а с 2009 годом данные увеличились на 1%.

Таблица 8

Данные градус-дней.

Наименование	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год
Градус-дни	5706	5536	4851	5337	5745	6088
Проценты		-3%	-15%	-6%	1%	6%

Источник: Целевое учреждение Kredex, <http://www.kredex.ee/public/johvi.xls>

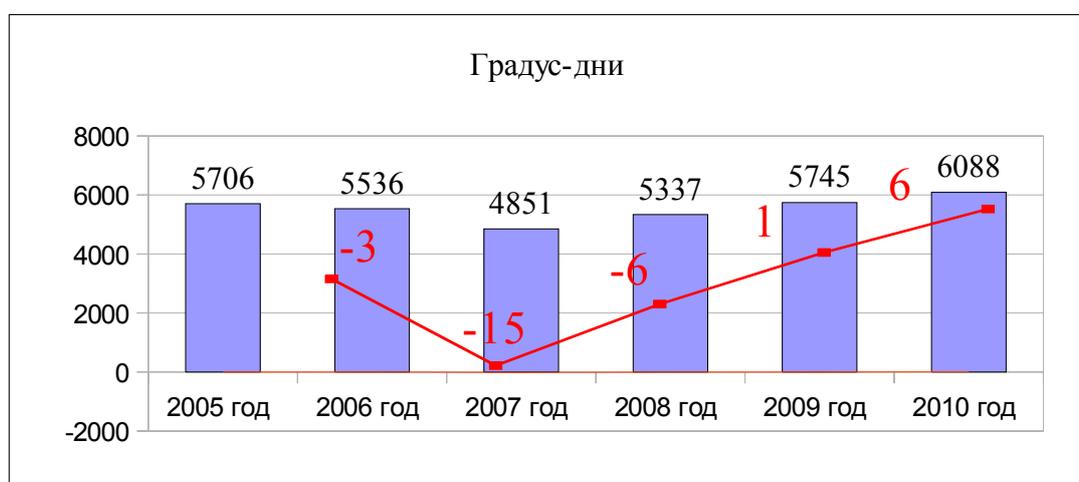


Рис. 18. Динамика градус-дней за период 2005год — 2010 год

Источник: Целевое учреждение Kredex, <http://www.kredex.ee/public/johvi.xls>

Динамика потребления тепла на рисунке 19 показывает, что общее потребление тепла по сравнению с 2005 годом уменьшилось примерно на 52% в 2009 году и на 50% в 2010 году.

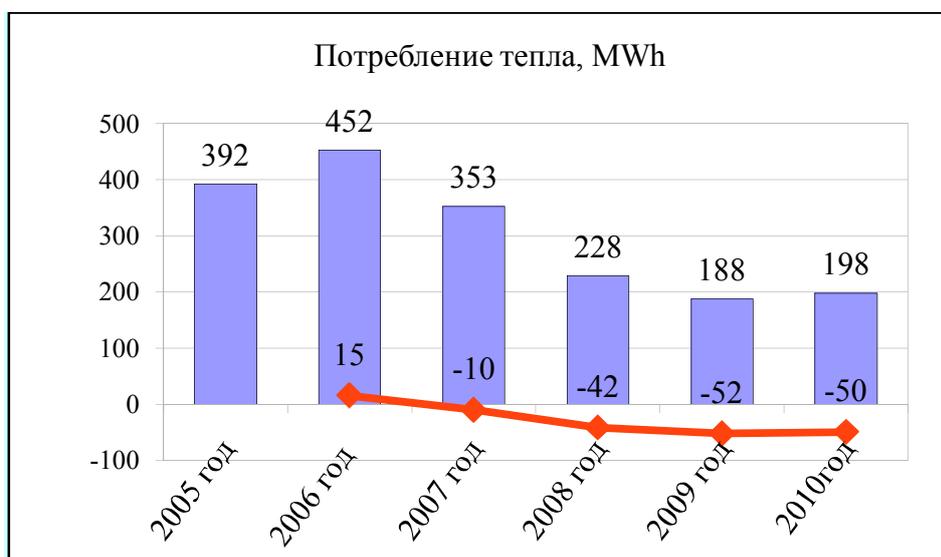


Рис. 19. Динамика потребления тепла за период 2005 год — 2010 год

Поскольку объект реновации находится на определенной стадии эксплуатации, то для оценки эффективности проекта реновации необходимо сопоставление финансовых потоков по двум сравниваемым вариантам. Автор данной работы предлагает использовать метод сравнительного анализа данных. Первый вариант – базовый. Учитываются все денежные потоки, которые могут возникнуть у собственников жилья в случае, если проект реновации не будет реализован. В качестве базового варианта в таблице 9 используются средние данные потребления тепла текущего использования здания за три года с 2005 год по 2007 год. Второй вариант – с проектом. В таблице 7 отражены финансовые потоки, возникающие при реализации проекта реновации жилья.

Таблица 9

Потребление тепла в случае, если проект реновации не будет реализован

Потребление тепла	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год
Потребление тепла (отопление), MWh/год	392	452	353	399	399	399
Стоимость, MWh/крон	431	444	533	930	948	1011
Расход тепловой энергии - крон/месяц	169082	200758	187925	371070	378252	403389

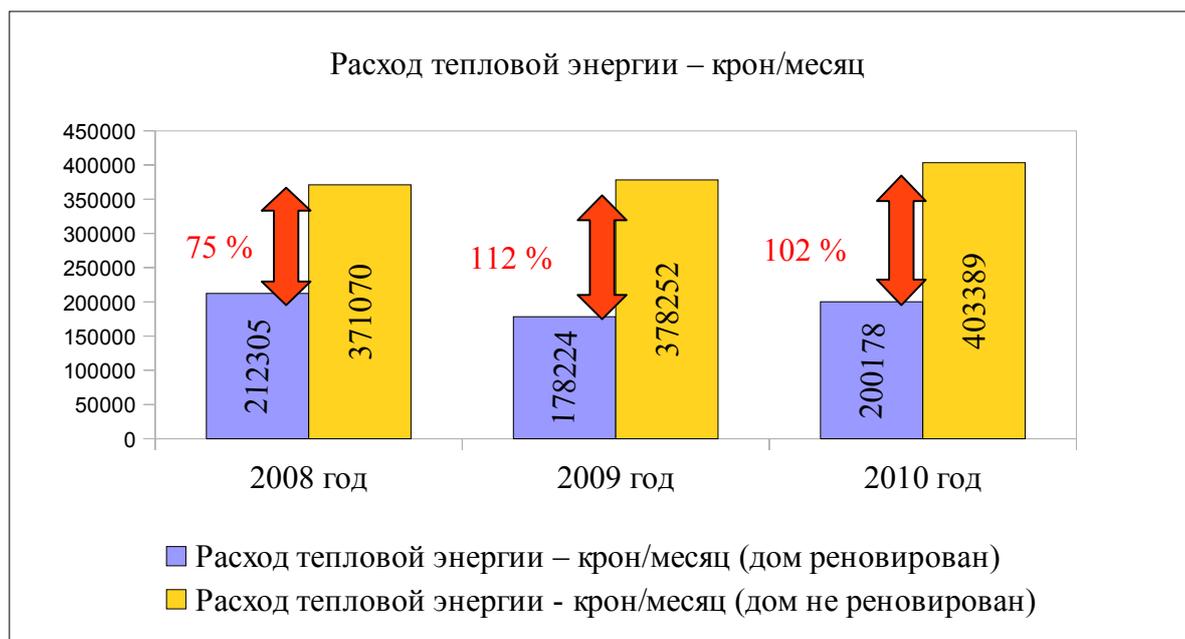


Рис. 20. Сравнительная динамика потребления тепла за период 2008 год — 2010 год

Исследование показало, что при использовании комплексного реновирования жилого дома Paldiski mnt 171, Tallinn, не смотря на погодные условия, но при значительном увеличении тарифа на тепло в 2009 - 2010 году, в итоге была достигнута экономия в объёме от 102% до 112 % (рис20).

В таблице 10 автор работы предлагает дополнительно провести анализ данных жилого дома Paldiski mnt 171, Tallinn в стоимости Mwh/крон города Нарвы.

Таблица 10

Данные потребления тепла с учётом стоимости, Mwh крон города Нарвы

Потребление тепла	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2010 год
Потребление тепла (отопление), MWh /год	392	452	353	228	188	198
Стоимость, MWh/крон	320,25	320,25	359,9	397,22	529,89	515,95
Расход тепловой энергии крон/месяц	125635	144803	126893	90679	99492	102158
Расход м2/крон/месяц	5,91	6,82	5,97	4,27	4,68	5,06

Тариф по Нарве в не реновированных домах за 2010 год в среднем составляет от 17 м2/крон/месяц до 24 м2/крон/месяц, а это примерно от 70% до 80% больше от той суммы, что представлено в таблице 9.

2.2. Экономическая эффективность реализованных проектов

Варианты реновационных решений, разработанных специалистами, были реализованы при реконструкции ряда многоквартирных домов в Таллинне, Тарту и Пярну, и достигнутая благодаря этому экономия энергии легла в основу базы данных энергосбережения путем реновирования зданий.

После осуществления реновационных работ согласно пилотным проектам реновирования были проанализированы затраты на строительство и оценен полученный эффект от сокращения энергетических потерь. Результаты анализа были опубликованы в отчете специалистов, инициировавших проекты. Автор настоящего курсового проекта выполнила обобщение экономических данных мониторинга по типам пакетов и сериям домов и представила результаты в таблице 11.

Таблица 11

Денежные затраты на выполнение реновационных работ

Серия/ этажность	Отаплив. площадь, кв.м	Пакет В1		Пакет В-2		Пакет В-3	
		Всего, тыс.ЕЕК	ЕЕК/ кв.м	Всего, тыс.ЕЕК	ЕЕК/ кв.м	Всего, тыс.ЕЕК	ЕЕК/ кв.м
464/А/5 этаж.	3 508	3 080	878	4 983	1 420	8 399	2 394
464/Д/9 этаж.	11 160	9 591	859	13 037	1 168	24 207	2 169
121/9 этаж.	8 335	8593	1 031	11 122	1 334	18 396	2 207
111/133/5 этаж.	4 650	4 087	879	6 606	1 421	10 211	2 196
111/133/9 этаж.	4 583	4 844	1 057	7 093	1 548	10 751	2 346
В среднем:		941		1 378		2 262	

Источник: Таллиннский технический университет, <http://www.ttu.ee>

Представленные данные показывают существенные различия пакетов по уровню затрат в расчете на 1 кв.м отапливаемой площади дома.

Для оценки эффективности пакетов необходимо сопоставить затраты с величиной экономии энергии в денежном выражении. Данные о потреблении тепла в зданиях до и после реконструкции представлены в таблице 12.

Таблица 12

Годовое потребление тепла в расчете на 1 кв.м отапливаемой площади жилых зданий.

Жилое здание	Серия/ год постройки	Удельное потребление тепла, кВт*ч/кв.м*год. Относительное изменение потребления тепла, %							
		Исходное состояние		Пакет В-1		Пакет В-2		Пакет В-3	
		Ед.изм.=100%	Ед.изм.	%	Ед.изм.	%	Ед.изм.	%	
5 этаж.	1010/464/62	201	156	78	88	44	52	26	
9 этаж.	1030/464/84	203	136	67	74	36	56	28	
9 этаж.	1040/121/84	198	143	72	76	38	59	30	
5 этаж.	1080/121/86	173	131	76	78	45	52	30	
5 этаж.	1020/464/72	167	118	71	66	40	42	25	
5 этаж.	1060/464/61	206	146	71	86	42	60	29	
9 этаж.	1050/464/69	212	154	73	74	35	54	25	
5 этаж.	1070/121/76	168	113	67	72	43	48	29	
5 этаж.	4020/111/76	185	142	77	86	46	61	33	
9 этаж.	4040/111/89	202	130	64	90	45	65	32	
5 этаж.	4010/464/73	187	138	74	77	41	53	28	
9 этаж.	2020/Рус/79	196	143	73	80	41	55	28	
5 этаж.	2030/Рус/88	227	159	70	101	44	97	43	
5 этаж.	3010/111/85	172	121	70	76	44	53	31	
5 этаж.	3020/111/77	166	114	69	77	46	53	32	
В среднем:		191	136	71	80	42	57	30	

Источник: Таллиннский технический университет, <http://www.ttu.ee>

Примечание: данные обработаны автором.

Таким образом:

- применение пакета В-1 дает экономию на 1 кв.м $191-136 = 55$ кВт*ч/год/кв.м (29% потребления тепла по сравнению с потреблением в исходном состоянии дома);
- применение пакета В-2 дает экономию на 1 кв.м $191-80 = 111$ кВт*ч/год/кв.м (48% потребления тепла по сравнению с потреблением в исходном состоянии дома);
- применение пакета В-3 дает экономию на 1 кв.м $191-57 = 134$ кВт*ч/год/кв.м (70% потребления тепла по сравнению с потреблением в исходном состоянии дома);

- Принимая стоимость 1 мВт*ч на уровне 989,33 ЕЕК (с налогом с оборота, современные данные Tallinna Kütte), получаем примерные сроки окупаемости проектов, рассчитанные в таблице 13.

Таблица 13

Расчет сроков окупаемости пилотных проектов реновирования

Технико-экономические показатели	Пакет В1	Пакет В2	Пакет В3
Удельная экономия энергии, кВт*ч/год/кв.м	55	111	134
Удельная экономия энергии, ЕЕК/год/кв.м	54,4	109,8	132,6
Удельные затраты на выполнение проекта крон/кв.м	941	1 378	2 262
Срок окупаемости затрат, лет	17,3	12,6	17,1

Примечание: Данные рассчитаны автором работы

На сокращение сроков окупаемости и еще большую экономию влияет постоянное удорожание энергии. Динамику повышения цен в Таллинне можно проследить на рисунке 21. Данный рисунок отображает повышение тарифа с мая 2009 года по октябрь 2010 года на 19%.



Рис.21. Динамика повышения тарифа на отопление в Таллинне

Источник: Предприятие Tallinna Kütte, www.soojus.ee

Проведя исследование пилотных проектов по реновации жилья в Эстонии автор данной работы доказала на практике, что комплексная реновация жилых зданий эффективна и требует массового внедрения. В связи с этим необходимо донести до каждого представителя квартирного товарищества или объединения собственников жилья положительные результаты пилотных проектов, чтобы позволить каждому товариществу убедить собственников квартир в эффективности реализации полного пакета энергосберегающих мероприятий.

2.3. Влияние условий обеспечения финансированием на окупаемость мероприятий

В представленных выше экономических расчетах не учтены способы финансирования. При использовании заемных источников появляются интрессы – плата за пользование ссудой, благодаря чему величина затрат на реновирование возрастает, а сроки окупаемости мероприятий уменьшаются. В целом анализ опыта финансового обеспечения инвестиционных проектов реновирования – это предмет дополнительных исследований, и в настоящем курсовом проекте тема финансов рассматривается лишь принципиально.

Важнейшей стороной деятельности по реализации программы реновирования жилого фонда является формирование финансово-кредитных механизмов и инвестиционной политики. Для достижения основной цели программы предусматривается комплексное использование бюджетных средств, банковских кредитных ресурсов, собственных средств и различных инвестиций при поддержке государства и местного самоуправления.

С апреля 2010 года агентство Кена по вопросам Климата и Энергии (специально созданная служба при целевом учреждении Kredex) в сотрудничестве с Министерством экономики и коммуникаций разработало схему поддержки для повышения энергоэффективности при строительстве или реконструкции зданий, получающих пособия в рамках программы поддержки инвестирования местных самоуправлений. Пособие предназначено для поддержки при составлении проекта реновации квартирных домов, проведения необходимых для этого предварительных работ, а также позднейшего надзора за строительными работами в соответствии с установленным планом. В качестве поддерживающей меры Агентство покрывает 90% всех затрат на подготовку многоквартирного дома к проекту по реконструкции, а также затрат на осуществление надзора собственниками на одного ходатайствующего (моделирование и дизайн законченного решения плюс услуги надзора собственника), доля собственного вклада – всего 10% [9].

При поддержке Kredex можно использовать льготный кредит со ставкой 3,8% с более продолжительным сроком возврата (до 20 лет). Основной целью кредита является достижение энергосбережения путём проведения комплексных реконструкционных работ и получение пособия в пределах 15%, 25% или 35% от общей стоимости проекта в зависимости от уровня достигнутой эффективности при комплексной реконструкции квартирного дома [10]. На сегодняшний день в 2010 году получено пособий на сумму 12 719 539 крон и в 2011 году на сумму 11 137 065 крон, распределение пособий по регионам можно проследить на рисунке 22.

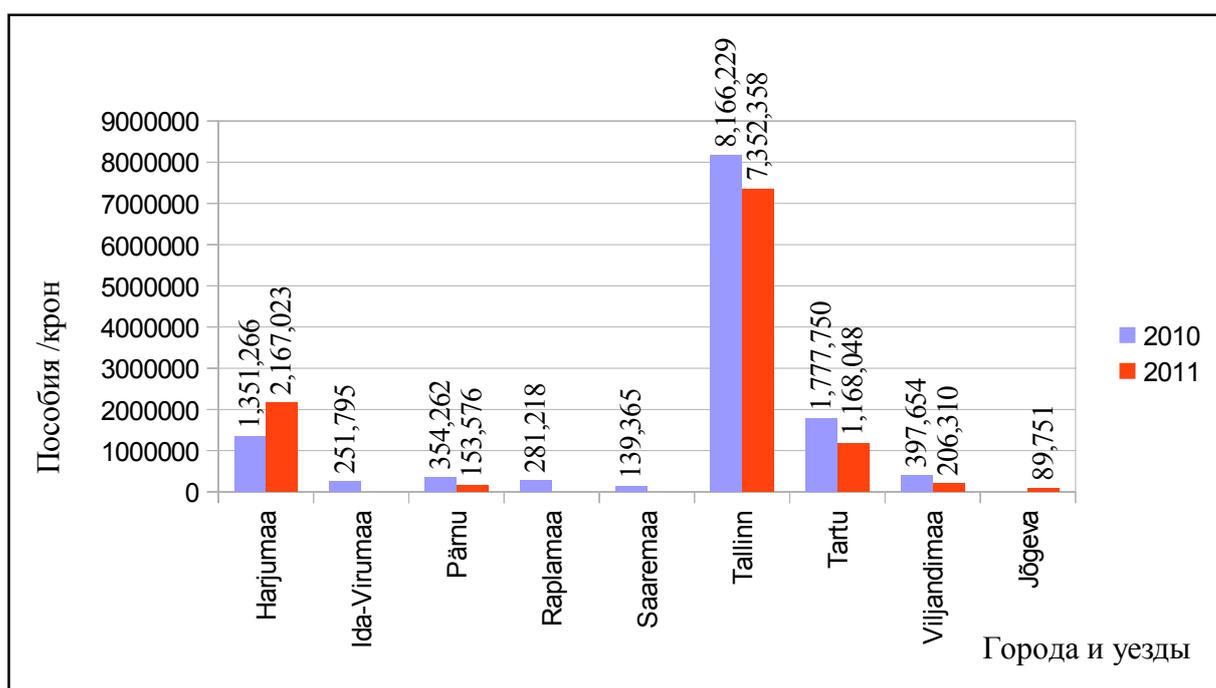


Рис.22. Динамика полученных пособий на реновацию жилых домов

Источник: Целевое учреждение Kredex, www.kredex.ee

Результат исследования показал, что основная доля пособий активно используется в Tallinne и в районе Harjumaa и совсем мало использовано пособий в других регионах Эстонии. Низкий интерес собственников жилья к реновированию зданий обусловлен отсутствием информации в области развития недвижимости с целью энергосбережения, поэтому следующая глава дипломной работы будет посвящена методам внедрения пилотных проектов.

ГЛАВА 3. ПУТИ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЕКТОВ РЕНОВИРОВАНИЯ

3.1. Разработка стратегии

Для того чтобы принять решение о проектной документации, проведении реновации и взятии кредита, необходимо, чтобы большинство жильцов - то есть 50% плюс один голос - согласились с таким решением. Тогда данное решение становится обязательным для всех жильцов дома. На основании Закона о квартирных товариществах жильцы должны вносить равное количество средств на погашение целевых средств, пропорционально площади их квартиры, но для того чтобы жильцы осознали необходимость проведения реновационных работ, необходимо разработать стратегический план и проинформировать всех собственников. Стратегия проекта определяет процессы, действия и результаты достижения цели и миссии. Взаимосвязь целей и стратегии проекта хорошо отображается на рисунке 23.



Рис.23. Пирамида проекта

Источник: [5]

Идея проекта – постановление министра экономики и коммуникаций условия и порядок применения "зелёной" инвестиционной схемы «Пособие на реконструкцию, квартирному дома» которая, включает в себя следующие:

- покрытие 90% всех затрат на подготовку многоквартирного дома к проекту по реконструкции, а также затрат на осуществление надзора собственников на одного ходатайствующего (моделирование и дизайн законченного решения, плюс – услуги надзора собственника), доля собственного вноса – всего 10% [9];
- льготная кредитная ставка - 3.8% , с более продолжительным сроком возврата до 20 лет;
- получение пособия в пределах 15%, 25% или 35% от общей стоимости проекта, в зависимости от уровня комплексной реконструкции квартирному дома [10].

Миссия проекта – рост уровня энергосбережения в Эстонии приводит к сокращению выбросов CO₂ в среднем на 1 -1,4 тонн на квартиру в год, что в итоге позволяет Эстонии продавать на мировом рынке свободные эмиссионные квоты. Деньги, полученные от продажи квот, могут быть направлены на проекты, сокращающие выбросы CO₂ и других парниковых газов. У Эстонии на май 2010 год - 86 миллионов свободных эмиссионных квот, и правительство Эстонии намерено продолжать поиск новых покупателей, а это означает, что жители Эстонии получают новые тепловые сети, а так же социальный эффект - дом после реновации лучше выглядит, и в нем приятнее жить [10].

Цель проекта – это желаемый результат деятельности, достигаемый при реализации проекта в заданных условиях. Основные методы достижения цели энергетической эффективности зданий:

- повышение тепловой эффективности ограждающей оболочки здания, включая стены, окна;
- повышение регулируемости систем отопления и теплоснабжения зданий;
- повышение эффективности эксплуатируемых систем теплоснабжения, в том числе путем перехода к применению альтернативных систем децентрализованного теплоснабжения;
- внедрение систем принудительной вентиляции с применением систем рекуперации тепла вытяжного воздуха.

Для разработки и организации основательного проекта ремонтных работ необходимо обратиться к специалистам, если у собственника нет знаний, возможности и навыков в организации и проведения подобных работ. Обычно жилые дома находятся в значительно, разном техническом состоянии, поэтому например, полезность одних и тех же мероприятий

в разных домах может быть очень разной, некоторые мероприятия, обычно дающие экономию энергии, в некоторых ситуациях могут вообще не дать экономии энергии.

3.2. Общие сведения об объекте проекта и предпроектное обследование технического состояния здания

Оцениваемый объект (рис.24) находится в городе Нарва, Ида - Вирумаа на улице Haigla 14. Район тихий, густо населённый, преимущественно застроенный малоэтажными домами до двух этажей (рис.25).



Рис.24. Общий вид объекта

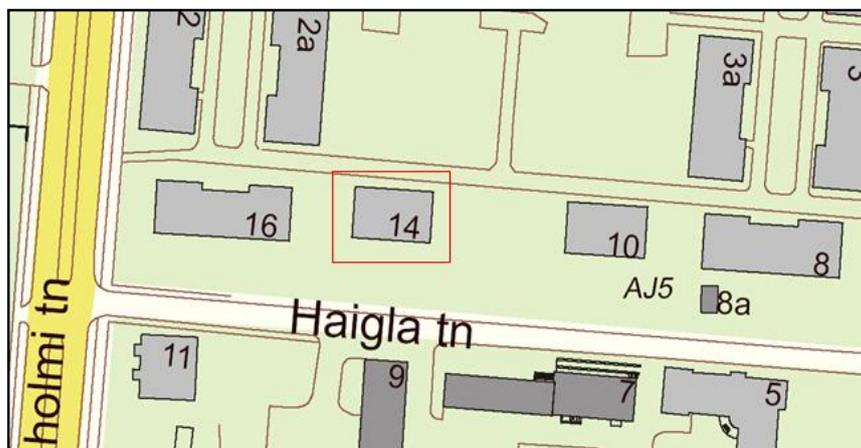


Рис.25. Местоположение объекта на карте города Нарва

Источник: Карта города Нарва. www.narva.ee

Описание объекта

Адрес здания:	Haigla tn 14 , Narva, Ida-Virumaa
Код строительного регистра	118000058
Год строительства	1951
Количество этажей	2
Полезная нетто площадь, m ²	652,2 m ²
Площадь жилых помещений, m ²	530,8 m ²
Объём здания	2705 m ³
Количество жилых квартир	8
Число жителей	Примерно - 20
Существование подвала	Да
Площадь участка под зданием	374 m ²

Источник: Данные энергоаудита дома Haigla 14

1) Общая оценка и понятия:

Осмотр здания произведен визуально, опираясь на имеющуюся документацию и чертежи, а также на информацию, полученную от владельцев жилых помещений. Целью техосмотра здания является предоставление заказчику базовой информации для обоснования реконструкции, а также для организации рационального планирования и определения технической и экономической обоснованности очередности выполнения работ.

Пояснение оценок:

“1” – полностью амортизированная часть здания;

“2” – часть здания, находящаяся в неудовлетворительном состоянии и требующая планирования скорейшего ремонта или замены;

“3” – нуждающаяся в ремонте часть здания, но еще выполняет свои функции;

“4” – технически нормальная, но морально устаревшая часть здания;

“5” – часть здания с небольшой амортизацией или новая часть с небольшими дефектами;

“6” – часть здания, недавно приведенная в порядок, соответствующая строительным нормам и требованиям, не представляющая угрозы окружающей среде, жизни и здоровью людей и имуществу.

2) Визуальный осмотр здания:

Двухэтажное здание с четырёхскатной крышей. Фундамент здания из природного камня около 60 см, оштукатурена снаружи. Внешние стены здания - простой кирпич + штукатурка.

Наружные двери подъездов металлические, находятся в хорошем техническом состоянии. Квартирные окна – деревянные и пластиковые со стеклопакетами. Доля стеклопакетных окон на сегодняшний день составляет ~ 75 %, соотношение в дальнейшем может измениться. Крыша из асбестового шифера.

Выявленные недостатки:

- стены фасада - местами трещины;
- Окна в подъездах деревянные в плохом состоянии;
- крыша и стропила в плохом состоянии.

Предложения:

- утепление чердака;
- защита и утепление фасадных стен;
- утепление подвального цоколя;
- полная замена крыши.

3) Технические системы здания:

Здание подсоединено к центральной теплосети города. Используется автоматический теплоузел. Система отопления — однотрубная. Горячая вода подготавливается при помощи пластинчатого теплообменника. Расход тепла измеряется теплосчетчиком. Цена теплоэнергии на сегодняшний день составляет 515,95 ЕЕК/MWh. Здание подсоединено к электросетям AS Eesti Energia. Водоснабжение и канализация подсоединены к городской сети. Анализ состояния системы отопления можно проследить в таблице 15, в таблице 16, и в таблице 17.

Таблица 15

Трубы здания

Изоляция труб	Описание	Предложения
Трубы отопления	мин вата, асбест, частично отсутствует	реновировать, установить изоляцию КК-AL
Отопительной воды трубы	-	-
Горячей воды трубы	отсутствует	установить изоляцию КК-AL

Источник: Данные энергоаудита дома Naigla 14

Теплоузел здания

Наименование элемента	Описание	Предложение и меры по улучшению
Тепловой узел	автоматика	.
Автоматика нагрева	наружный датчик	-
Регулирующий вентиль отопления	да	-
Отопления теплообменник(внутренний контур)	HeT	
Насосы отопления	GRUNDFOS	-
Счетчик тепла	да	калибровка
Подготовка горячей воды	локальная	-
Теплообменник горячей воды	Да	регулярная промывка
Регулятор горячей воды	да	-
Циркуляционный насос горячей воды	GRUNDFOS	-
Счетчик горячей воды, МВч	нет	установить
Изоляция	Изоляция КК-AL	-

Источник: Данные энергоаудита дома Haigla 14

Выявленные недостатки:

- регулировка теплосистемы по магистралям не эффективна;
- отсутствует счетчик горячей воды, Мвч;
- изоляционный материал отопительных магистральных труб не отвечает требованиям и частично амортизирован.

Предложения:

- заказать проект реновации теплосистемы;
- установить новый тепловой узел или модернизировать имеющийся тепловой узел;
- провести балансировку системы отопления, провести утепление или замену магистрального трубопровода;
- оснащение радиаторов предварительной установкой и термостатным вентилем и/или замена радиаторов, замена труб в стояках;
- установить систему индивидуального учёта расходов тепла и воды.

Отопительная система здания

Наименование элементов	Описание
Тип отопительной системы	однотрубная схема
Радиаторы	чугунные секции
Балансировочные вентили	отсутствуют
Вентили радиаторов	отсутствуют
Термостатные вентили радиаторов	отсутствуют

Источник: Данные энергоаудита дома Haigla 14

Выявленные недостатки:

Оценка функционирования отопительной системы: работает не эффективно, отсутствует возможность балансировки отопительной системы, отсутствует возможность распределения потока теплоносителя по магистралям.

Предложения:

- Заказать проект по реновации отопительной системы – переход на двухтрубную систему.
- Отрегулировать теплосистему в зависимости от нагрузок в магистралях.
- Осуществить балансировку системы согласно проекту.
- Установить термостатные вентили.
- Установка приборов индивидуального учёта тепла.

4) Вентиляционная система и охлаждение:

Принцип вентиляции естественный приток свежего воздуха.

Эффективность естественной вентиляции зависит:

- от температуры наружного воздуха;
- длины вентиляционной шахты;
- системы отопления здания;
- утепления ограждающих конструкций;
- направления ветра;
- от времени суток (в течение дня изменяется объем свободного тепла).

Рекомендации:

- При сокращении теплопотерь, необходимо следить за состоянием качества воздуха, так как при реновации здания может измениться баланс в разделе вентиляции в сторону увеличения.
- Для улучшения вентиляции применять установку вентиляторов на кухнях и в санузлах.
- Осуществлять регулярную чистку вентиляционных шахт и дымовых выходов, так как в квартире 8 присутствует камин.

5) Энергоаудит дома:

Таблица 18

Тепловой баланс

Конструкции	Q_p частей здания	Q_{δ} Воздухо обмена	Q_{sv} подогрев воды	Q_k Общее
Крыша, чердак	32,4			
Фасады и торцевые стены	36,6			
Окна квартир	10			
Окна и двери подъездов	0,5			
Двери и окна подвалов	0,5			
Фундамент, цоколь	2	-		
Итого:	82	44,5	24,6	
Итого		151,1		152

Источник: Данные энергоаудита, тепловой баланс дома Наigла 14

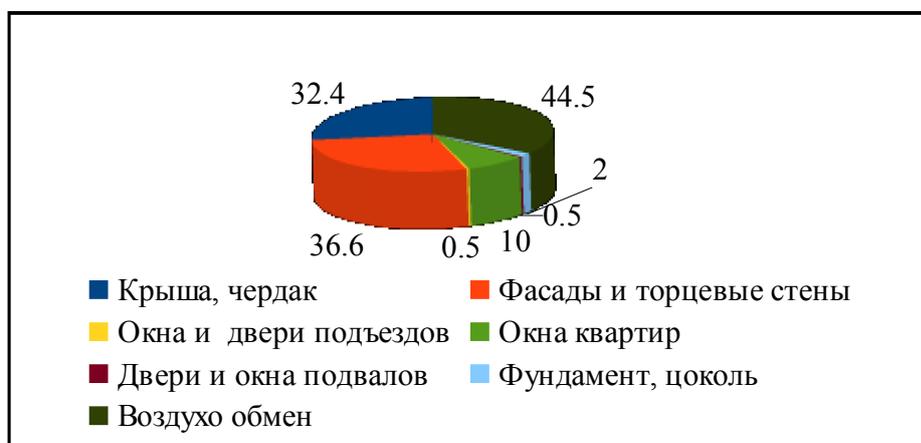


Рис.26. Схема распределения теплопотерь в тепловом балансе

Источник: Данные энергоаудита, тепловой баланс дома Наigла 14

Анализ теплового баланса:

Согласно, представленной таблицы 18 и рисунка 26 самые большие теплотери здания Naigla 14 по тепловому балансу это воздухообмен – 44.5, фасады и торцевые стены – 36.6, крыша, чердак — 32.4, окна квартир – 10 .

б) Определение износа объекта недвижимости:

Износ характеризуется уменьшением полезности объекта недвижимости под воздействием различных факторов, уменьшением его потребительской привлекательности с точки зрения потенциального покупателя. В зависимости от причин, вызывающих обесценивание объекта недвижимости, выделяют следующие виды износа: физический, функциональный и внешний. Физический и функциональный износ подразделяется на устранимый и неустранимый. Устранимый износ - это износ, устранение которого физически возможно и экономически целесообразно, то есть производимые затраты на устранение того или иного вида износа способствуют повышению стоимости объекта в целом. Выявление всех возможных видов износа - это накопленный износ объекта недвижимости. В стоимостном выражении совокупный износ представляет собой разницу между восстановительной стоимостью и рыночной ценой оцениваемого объекта. Совокупный накопленный износ является функцией времени жизни объекта. На рисунке 27 и в ПРИЛОЖЕНИИ 3 можно проследить основные понятия, характеризующие показатель износа.

Достоверность определения размеров физического износа как отдельных конструктивных элементов и конструкций, так и зданий в целом, имеет принципиальное теоретическое и практическое значение, поскольку знание значений этих величин необходимо для определения экономической целесообразности проведения мероприятий и осуществления качественного проектирования, и в дальнейшем реконструкции здания, именно поэтому на взгляд автора данной работы необходимо большое внимание уделять экспертно-технической оценке здания.

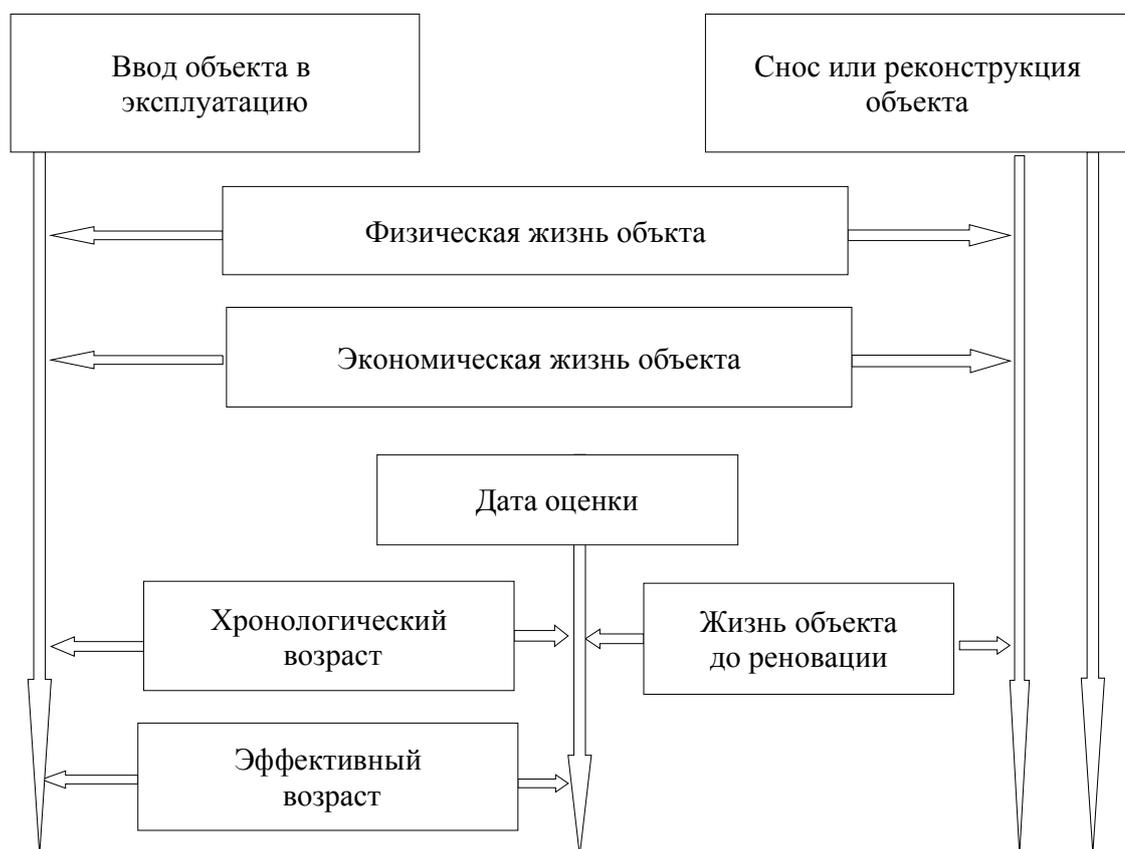


Рис. 27. Основные понятия, характеризующие показатель износа

Примечание: Данные составлены автором работы

По объекту Naigla 14 можно определить в процентном выражении коэффициент износа здания, путём сравнивая двух величин. Нормативный срок службы здания на момент постройки 1959 год и фактический срок службы здания на момент оценки 2010 год с учётом того, что на доме за весь период жизни объекта не проводилось ремонтных работ [7].

Расчёт проводится по следующей формуле:

$$\Phi_{и} = 100 * \frac{t}{T} \quad (3)$$

где $\Phi_{и}$ — физический износ

T — нормативный срок службы здания

t — фактический срок службы здания

Таблица 19

Определение коэффициента износа здания

п./п.	Элементы здания	Нормативный срок службы, год	Износ фактический %
1	Фундамент бутовый	150	34,00%
2	Стены - облегченная кладка из кирпича	100	51,00%
3	Перекрытия деревянные	60	98,00%
4	Кровля - асбестовый шифер	30	197,00%
5	Утепление чердачных перекрытий из шлака	40	148,00%
6	Деревянные стропила и обрешётка	50	118,00%
7	Шахты и коробка на чердаке из шлакобетонных плит	60	98,00%
8	Система водоотвода - из стальных труб	20	295,00%
9	Внутренняя отделка - штукатурка по дранке	40	148,00%
10	Окна - деревянные	40	148,00%
11	Наружная отделка - штукатурка по кирпичу	30	197,00%
12	Лестницы - деревянные	50	118,00%

Из таблицы 19 видно, что такие части здания как кровля, водосточная система, чердачное перекрытие, внутренняя и внешняя отделка здания, оконные рамы имеют самый большой процент износа, который подтверждает необходимость срочной реновации дома.

7) Заключение технической экспертизы:

Из выше изложенного анализа технических данных по дому Naigla 14 возникает последовательность реновационных работ отображённых в таблице 20.

Таблица 20

Приоритеты реновационных работ по дому Naigla 14

Границы или её части	Приоритет работ
Фундамент, цоколь	-
Наружные стены	4
Окна	3
Крыша, чердак	2
Система отопления	1

Источник: Данные энергоаудита дома Naigla 14

3.3. Применение реновационных пакетов

Для рассмотрения представлены три энергосберегающих пакета, благодаря которым можно уменьшить затраты на тепло и улучшить климат в помещении. В соответствии с первым предложенным пакетом в таблице 21, по реконструкции отопления и утепления чердачного помещения. инвестиции составят в размере около 150 000 крон, энерго-сбережение прогнозируется около 40,3 МВтч / год, исключая банковские проценты срок окупаемости составляет примерно 5 лет.

Таблица 21

Стоимость и окупаемость рекомендуемых мероприятий - пакет I

Части строения	Действия по улучшению	Стоимость мероприятий всего кр	Энерго-сбережение МВтч/год	Стоимость экономии кр/год	Окупаемость лет	Срок службы лет
Система отопления	Проектирование и реконструкция отопления	цена 2009 года	16	800 кр/MWh		15
Фасад здания	Изоляция чердака		24,3			50
Итого:		150 000	40,3	32 240	4,6	-

Источник: Данные энергоаудита дома Naigla 14

Во втором пакете в таблице 22, предложено заменить оконные рамы. Стоимость работ в 5 400 крон и ежегодную экономию 1,7 МВтч / год, исключая банковские проценты срок окупаемости составляет около 4 лет.

Таблица 22

Стоимость и окупаемость рекомендуемых мероприятий - пакет II

Части строения	Действия по улучшению	Стоимость мероприятий всего, кр	Энерго-сбережение МВтч/год	Стоимость экономии кр/год	Окупаемость лет	Срок службы лет
Фасад здания	Замена оконных рам фасада	цена 2009 года	1,7	800 кр/MWh	4,0	30
Итого:		5 400	1,7	1 360		30

Источник: Данные энергоаудита дома Naigla 14

В третьем пакете в таблице 23, предложено утепление фасады и чердака, инвестиции составляет около 531300 крон, а ежегодная экономия 25,1 МВтч/год исключая банковские проценты срок окупаемости составляет примерно 26 лет.

Таблица 23

Стоимость и окупаемость рекомендуемых мероприятий - пакет III

Части строения	Действия по улучшению	Стоимость мероприятий всего, кр	Энерго-сбережение, МВтч/ год	Стоимость экономии, кр/год	Окупаемость лет	Срок службы лет
Фасад здания	Фасад здания, изоляция чердака	цена 2009 года	25,1	800 кр/MWh	26,4	30
Итого:		531 300	25,1	20 080		30

Источник: Данные энергоаудита дома Haigla 14

3.4. Анализ эффективности комплексных реновационных работ при участии в программе KENA

Финансовый расчет по предложенному ценовому пакету на реновацию жилого дома Haigla 14 по программе KENA (ПРИЛОЖЕНИЕ 5).

- 1) Стоимость пакета комплексных реновационных работ — 1329961 крон или 85000 eur.
- 2) Стоимость комплексного строительного проекта - 20 000 крон или 1278 eur.

Korterelamu aadress: Haigla 14, Narva

Projekti maksumus kokku: 85000

KredExi toetus ja/või omafinantseering kokku: 35 % 29750 EUR

KredExi laenusumma: 55250

Tagasimakse periood: 20 aastat

Intress: 4.17 %

Maksepuhkus: ei soovi

Soovin täiendavat laenu:

Arvuta

KredExi laenu ja täiendava laenu graafikute kuumakse kokku: 339,77 EUR

Korterite üldpind elamus kokku: 530 m²

Kuumakse m² kohta: 0,64 EUR

Olemasolevate laenukohustuste kuumakse m² kohta: 0 EUR

Remonditasude reservi määr: 25%

Soovituslik min. remonditasu suurus m² kohta: 0,85 EUR

Graafiku tüüp: Lühendatud graafik

Graafik

Рис. 28. Данные расчёта выплаты кредита

Источник: www.swedbank.ee

При взятии кредита учитывается 35% финансирования по программе KREDEX в сумме 465486 крон. / 29750 eur (рис. 28)

Итого сумма кредита составит — 864475 крон / 55250 eur

Проценты по кредиту (4,17% ставкой) составят — 23712 eur

Итого возвратная сумма банку — 78962.46eur

Расчёт эффективности:

Средний тариф на отопление за 2010 год — 15.95 крон/м²

При комплексно выполненных работах экономия на отопление составит - 50%. Выплата по кредиту составит - 9.70 крон/м² в месяц, и с учётом расхода на отопление — 8,00 крон/м² в месяц, общая сумма расхода составит — 17.70 крон/м². На рисунке 29 расчёты показывают, что 65% кредита будет оплачиваться с экономии на отоплении.

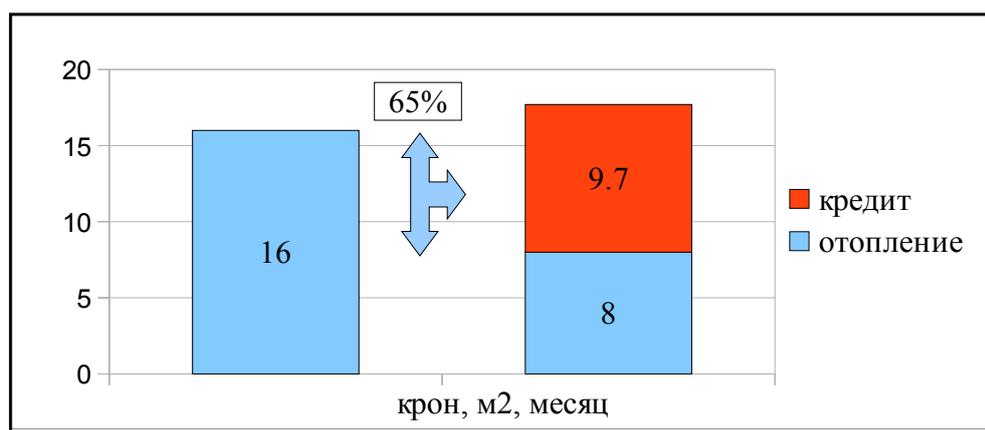


Рис. 29. Анализ соотношения погашения кредита к экономии тепла малоквартирного дома

Если провести сравнительную характеристику аналогичных работ маленького дома на 8 квартир рисунок 29 и большого дома на 72 квартиры рисунок 30, то можно проследить тенденцию к увеличению процента с 65% до 100% погашения кредита за счёт экономии тепла в зимний период. Данный анализ говорит о том, что комплексное реновирование выгоднее проводить в больших домах. Но с учётом того, что банки не охотно идут на выдачу кредитов маленьким домам по причине высоких рисков, сегодня данным домам представляется шанс при поддержке Kredex провести полную реновацию жилого дома используя льготное кредитование и компенсацию расходов в 35%.

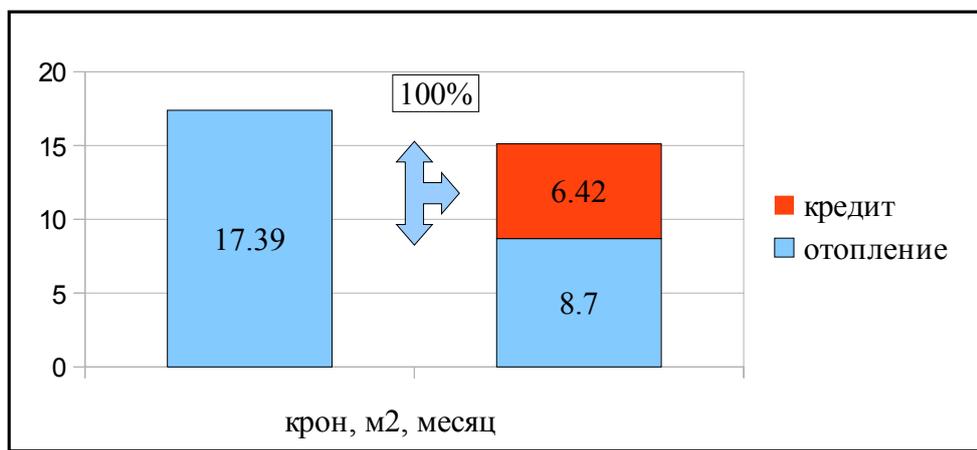


Рис. 30. Анализ соотношения погашения кредита к экономии тепла многоквартирного дома

При увеличении тарифа на отопление срок окупаемости будет уменьшаться, а эффективность увеличиваться (рис. 31).

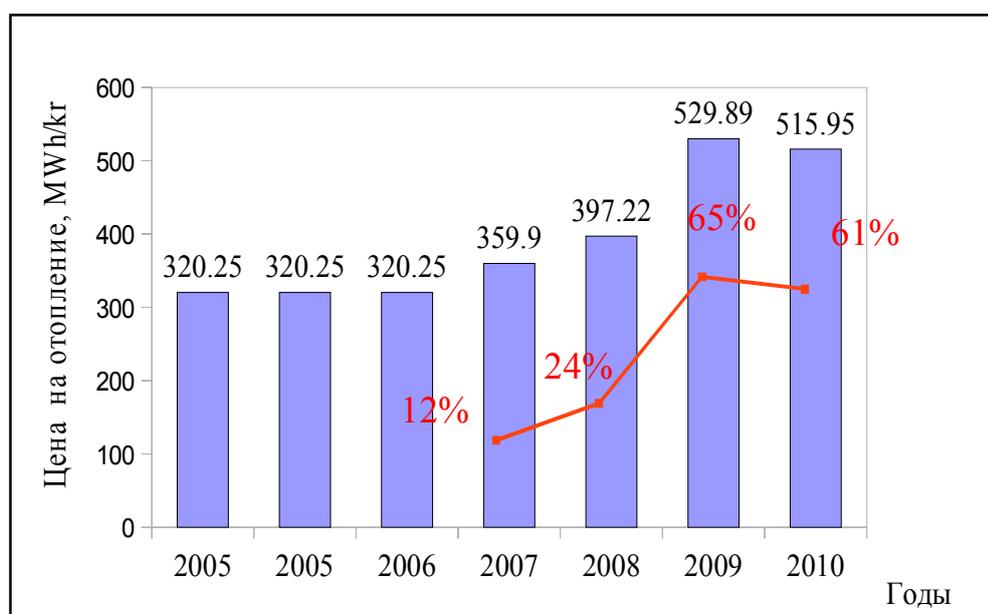


Рис. 31. Динамика стоимости тепла в Нарве с 2005 года по 2010 год

Источник: Информационный портал предприятия AS Narva Soojusvork, www.nsv.ee

Вывод – Если с учётом выполненных работ по утеплению фасада, по реконструкции системы отопления, реконструкции вентиляции, улучшится не только внешний вид дома, но и улучшится комфортность проживания в доме, увеличится ценность квартирной собственности, но при этом сумма платежа не увеличится, то можно сказать, что необходимо проводить реновационные работы в жилом доме Naigla 14 с участием кредитного финансирования. Положительный результат при проведении реновационных

работ во многом зависит от выбранных материалов, поэтому дальнейшая часть работы будет посвящена сравнительным характеристикам выбранных тех или иных видов материалов и отопительных систем на доме Naigla 14.

3.5. Сравнительная характеристика методов утепления фасадов жилых зданий

3.5.1. Сравнительный анализ технических характеристик и производства работ

Имеющаяся практика в Эстонии и зарубежный опыт наружного утепления, позволяет выявить два наиболее широко применяемых типов и вариантов тепловой защиты:

1. Метод приклейки эффективного пенопласта с последующей отделкой декоративной штукатуркой по стальной или стеклопластиковой сетке или мелкогабаритными облицовочными плитками.
2. Способ облицовки фасадов крупногабаритными отделочными плитами по металлическому каркасу и плитному эффективному утеплителю с устройством воздушной полости - вентилируемые фасады.

Поскольку различных вариантов наружной тепловой защиты ограждающих конструкций зданий являются относительно новыми в Эстонии, то необходимо при принятии решения по выбору того или иного метода иметь экономическое обоснование использования тепловой изоляции в реконструкции жилого дома. Автор данной работы предлагает рассмотреть двух вариантов тепловой изоляции предлагаемый рынком сегодня:

1. Тепловое покрытие пенопластовыми плитами по системе Caparol.
2. Тепловое покрытие техническими панелями Plitker.

Первый вариант для рассмотрения комплектная система Caparol - это комплектная система, представляющая собой многослойную конструкцию, состоящую из несущей стены, клеевого слоя, утеплителя Caparol или минеральной ваты, защитного слоя из штукатурно-клеевой смеси и тонкого декоративного штукатурного слоя из структурной декоративной штукатурки. Система Caparol для утепления стен фасадов позволяет строить дома с минимальной толщиной стен с высокой теплоизоляцией, тем самым снизить энергозатраты и сэкономить строительные материалы при возведении стен.

Производство работ:

- Подготовка поверхности стены под оклейку.
- Грунтовка стены клеевым составом - клеевой слой Caparol.

Наклейка тепловой изоляции с применением следующих материалов:

- Цокольный опорный профиль.
- Дюбель для крепления цокольного профиля.
- Пенополистерол.
- Дюбель для крепления плит.
- Обрешетка тепловой изоляции - защитный слой, армированный стеклосеткой.
- Грунтовка.
- Декоративная штукатурка Caparol.

На рисунке 32 можно проследить производство работ по данной системе.

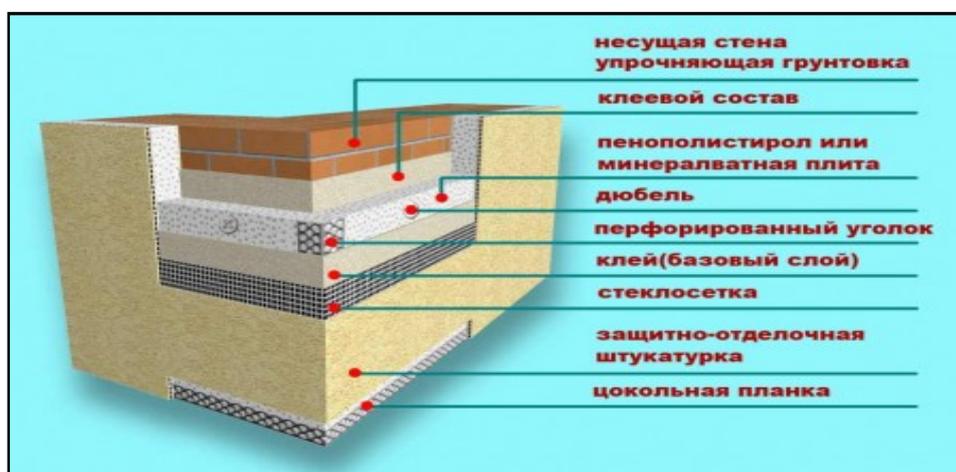


Рис. 32. Производство работ при системе Caparol

Источник: Информационный портал фирмы, Caparol, www.caparol.com

Система утепления стен фасадов Caparol укомплектовывается всеми необходимыми материалами для монтажа, которые важны не только с точки зрения удобства, но и качества и долговечности конструкции, поскольку все дополнительные материалы подбираются с учетом технических требований. Надежность системы обеспечивает штукатурно-клеевая смесь Армированной сеткой и декоративная штукатурка покрытая водоотталкивающим раствором: плитонит, актив, водо-преграда, а утепление стен пенопластом со специальным строением и системой стыковки шип-паз, позволяют исключить мостики холода между плитами и увеличить надежность конструкции. Для ускорения и облегчения монтажа возможно нанесение смеси штукатурной машиной.

Второй вариант для рассмотрения система PLITKER — эта система предназначена для облицовки и утепления фасада зданий высотой не более 150 м (рис. 33).

Технические характеристики:

- Панель фасадная для наружного использования.
- Размер стандартной панели – 1022 * 690* 65(где 55мм ППУ и 8- 11 мм клинкер).
- Коэффициент теплосбережения : Л- 0,0196 W/mk.
- Клинкер – Stroher Германия, по желанию ABC,Feldhaus, Ammonit Keramik (240*71*8-11).
- Пенополиуретан - компоненты А полиола и Б изоционата - Германия BASF.
- Смешение компонентов – Эстония на оборудовании высокого давления Cannon Basik-40 Italia.
- Классификация VTT – S – 1961 -09.
- Европейский стандарт на пенополиуретановые термopанели EVS-EN 13165:2009.
- Европейский стандарт на систему : EN – 13501-1:2007.

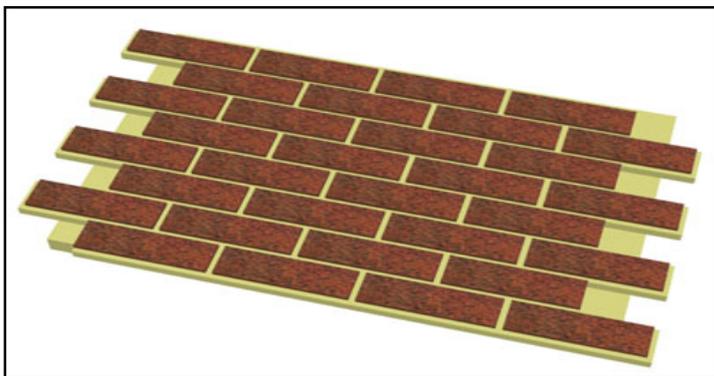


Рис. 33. Панель фасадная PLITKER

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Внешние характеристики:

- Длина панели 1020 мм.
- Центр: 510 мм.
- Высота панели: 690мм.
- Клинкер: толщина 8-11мм.
- Толщина панели: 55мм.

- Толщина панели с клинкером и пенополиуретаном : 65мм.
- Металлический каркас панели 25*25*25 * 1.0-1.2мм.

Дополнительные характеристики фасадной системы:

- Капилляры впитывающие воду EN 12087 < 2 % .
- Изоляционный водно-воздушный слой, в кг 40-200 EN12086 / (MSPA) * 10-12.
- 10% от прочности на сжатие деформации изоляционного EN 826 0,25 кПа.
- Плотность изоляционного слоя EN1602 43 кг/м3.
- Предел прочности изоляционных плит EN1607 > 100 кПа.
- Изоляционная крепость панелей EN12090 > 100 кПа.
- Крепежная нагрузка ETAG017 80kg/m2.
- Изоляционный теплопроводность 24оС EN12667 0,0196 mW/m*K л10.
- Толщина клинкерных плиток 10 мм.
- Покрытие клинкерными плитками панели изоляции EN6946 0,70 Вт/м2 • К.
- Покрытие клинкерными плитками панели на паропроницаемость EN12086 <2%.
- Противопожарная защита EN13823 Bs2-d0.
- Морозостойкость SFS5513 циклы 286.
- Воздушные плотность, давление 100 Па EN12114 0,1м3/м2/h.
- Шумоизоляция Rw EN 140-3:1995 34-53 dB.

По физико-механическим показателям пенополиуретановая основа должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 24.

Таблица 24

Физико-механические показатели фасадной панели PLITKER

Плотность, кг/м ³	От 36 до 48
Прочность на сжатие пр 10%-ной линейной деформации, МПа, не менее	0,2
Прочность на изгиб, не менее МПа	0,6
Водопоглощение по массе за 24 часа, %, не более	1,5
Теплопроводность, Вт/м·К°, не более	0,3

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Производство работ:

При монтаже панелей необходимо оставить запасные 1–2 мм в длину, так как едва ли удастся прижать панели абсолютно вплотную. Поэтому расчетная длина модуля панели составляет 1264 мм (шаг каркаса, следовательно, составляет половину от этого, то есть 632 мм), высота – 570 мм, «каменный» модуль соответственно 252,8 мм и 81,6 мм.

Фасадные панели можно устанавливать как на металлический, так и на деревянный каркас. Пиломатериал для каркаса в поперечном сечении не должен превышать 50x50 мм, чтобы избежать скручивания древесины, которая в свою очередь должна быть обработана средствами для защиты древесины.

На металлический каркас панели крепятся при помощи специальных зажимов, обеспечивающих скрытое крепление (зажимы можно выбрать оцинкованные или нержавеющие, в зависимости от условий крепежа). При установке панелей на деревянный каркас, можно также использовать шурупы с плоской шляпкой, диаметром не менее 12 мм или не менее чем 70-миллиметровые деревянные шурупы с шайбами, которые вкручиваются в шпунтовое соединение с края шипа шпунта под углом в 45 градусов сквозь панель в стойку каркаса (аналогично тому, как крепятся доски полов с полным шпунтовым соединением). Стойки каркаса легко закрепить на стене при помощи соответствующих металлических уголков, шаг уголков при этом не должен превышать 750 мм. Подходящий для крепежа панелей шаг каркаса можно предусмотреть заранее при проектировке нового каркасного здания.

До начала монтажа теплоизоляционных материалов все бетонные и внутренние штукатурные работы должны быть завершены и строительная влажность из конструкции высушена, также необходимо проверить эффективное температурно-влажностное функционирование выбранной стеновой конструкции.

Также, кроме самих панелей, Вам потребуются поставляемые с ними в комплекте клеиваемые плитки и шовный раствор. Для облицовки углов зданий используются большие угловые секции (240/870x570 мм), для боковой и верхней облицовки проемов – малые угловые секции (240/240x570 мм). Угловые секции есть как право-, так и левосторонние, их устанавливают друг над другом попеременно и закрепляют на каркасных стойках согласно инструкции.

3.5.2. Финансовый анализ методов утепления фасадов

Стоимость 1м2 реновации фасада здания РАЕКААРЕ 58, Таллинн, по системе Plitker согласно приведённой смете в таблице 25 составляет — 923 крон/м2.

Таблица 25

Смета реновации фасада здания РАЕКААРЕ 58, Таллинн

Nimetus	M/ü	Kogus	Hind	Summa
Elamu fassaadi soojustus „Plitker“ paneel				
„Plitker“ fassaadne polüüretaanpaneel 65 mm ($\lambda = 0,0196$ W/mk) Stroher Keravet 230 grey (klinker 240*71*11)	m2	4660	460	214 3600
„Plitker“ sokli polüüretaanpaneel 65 mm Ströher KS 06 antrasit (klinker 302*148*12) $\lambda (=0,0196$ W/mk)	m2	121	590	71 390
Tsement-puit plaat Cetriz 10mm	m2	502	70	35 140
Värv toonitud	kg	160	85	13 600
Kuumtsingitud nurk 70*100	tk	1000	6	6 000
Plaatimisegu (häääl, fuga)	kott	680	80	54 400
Tsokliprofiil	jm	400	35	14 000
Silikoon Sikoflex	tk	600	80	48 000
Montaazimaterjalid	m2	4470	20	89 400
Abivahendid	m2	4470	20	89 400
Tellingud ja paigaldus, mehhanismid,	m2	4470	40	178 800
Transport, tehnika				78 400
Tööde maksumus	m2	4470	170	759 900
Kokku:				3 582 030
Käibemaks 20%				716 406
Kokku koos käibemaksuga:				4 298 436

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimées, www.pritsimées.ee

Стоимость 1м2 реновации фасада здания TONDIRABA.3, Таллинн, по системе Caparol согласно приведённой смете в таблице 26 составляет — 615 крон/м2.

Смета реновации фасада здания TONDIRABA.3, Таллинн

Nimetus	M/ü	Kogus	Hind	Summa
Elamu fassaadi soojustus 1613m ² Ejot ja Caparol süsteem, segud Mira				
Liimisegu	kott	320	86	27 520
Armeerimissegu	kott	350	92	32 200
Polüstürool Silver (hää)	m ³	230	600	138 000
Tüüblid 220mm	tk	8065	2	16 130
Klaaskiudvõrk	rull	33	500	16 500
Õhekrohv (3mm-5mm)	kott	300	125	37 500
Aknaprofiil	jm	505	23	11 615
Sokliprofiil	jm	100	28	2 800
Võrkurgik akendele	tk	505	28	14 140
Krunt Caparol	kg	320	80	25 600
Värv toonitud Caparol	kg	540	80	43 200
Kivivill(FASROC)150mm	m ³	30	1400	42 000
Abivahendid	kompl	1		32 300
Tellingud ja paigaldus, mehhanismid, transport				96 900
Tööde maksumus	m ²	1613	180	290 340
Kokku:				826 745
Käibemaks 20%				165 349
Kokku koos käibemaksuga:				992 094

Источник: Информационный портал фирмы Pritimees, www.pritimees.ee

По итогам сравнительного анализа стоимости двух различных видов работ представленных в таблице 27, можно сделать вывод, что проводимые работы по системе Caparol ниже на 308 крон с м² чем проводимые работы по системе Plitker, но анализ работ оценивается не только по ценовой шкале, но и по другим параметрам. Автор данной работы предлагает провести анализ системы Caparol и системы Plitker, по техническим характеристикам которые представлены в таблице 28 и в таблице 29.

Таблица 27

Сравнительный анализ данных

Наименование	1 вариант	2 вариант	Разница
Общая стоимость работ, м ² , крона	923	615	308

Таблица 28

Сравнительный анализ технических характеристик материалов

Теплоизолятор	Степень плотности (кг/м .куб)	Коэффициент Теплопроводности (Вт/м*К)	Пористость	Диапазон Рабочих температур
Система PLITKER	40-200	0,03	закрытая	-200..+180
Минеральная вата	55-150	0,052-0,058	открытая	-40..+120
Пробковая плита	220-240	0,050-0,060	закрытая	-30..+90
Пенобетон	250-400	0,145-0,160	открытая	-30..+120
Пенопласт	30-60	0, 040-0,050	закрытая	-50..+110

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Таблица 29

Сравнительный анализ технических характеристик материалов

Показатели	Пенополиуретан	Пенопласт	Минеральная вата
Коэффициент теплопроводности	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,07
Толщина покрытия	55 мм	35-70 мм	120-220 мм
Эффективный срок службы	25-50 лет	10-15 лет	10-25 лет
Производство работ	Круглогодично	Теплое время года, сухая погода	Теплое время года, сухая погода
Влага, агрессивные среды	Устойчив	Устойчив	Теплоизоляционные свойства снижаются
Экологическая чистота	Безопасен! Разрешено применение в жилых зданиях	Безопасен! Разрешено применение в жилых зданиях	Аллерген

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Анализ технических данных показал, что система Plitker по техническим характеристикам превосходит систему Saragol, данный фактор является немаловажным в итоговом принятии решения в выборе той или иной из систем. В таблице 30 и в таблице 31 представлен анализ влияния технических показателей материалов на экономические показатели.

Таблица 30

Сбережение тепла дома в зависимости от используемых материалов

Неутеплённый панельный дом	Утепление стен полистиролом EPS -60	Утепление стен минеральной ватой KL-37 с плитами типа «Tempsi»	Утепление стен каменная вата и штукатурка	Утепление стен эструдированным пенополистиролом и штукатуркой «Caparol»	Утепление стен полиуретановые термopанели «Plitker» с клинкером
$\lambda = 0,5$ W/mk	$\lambda = 0,039$ W/mk	$\lambda = 0,042$ W/mk	$\lambda = 0,038$ W/mk	$\lambda = 0,033$ W/mk	$\lambda = 0,0196$ W/mk
0,00%	30.00%	28.00%	31.00%	35,00%	50,00%

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Данные таблицы 30 показывают, что утепление стен полиуретановыми термopанелями Plitker с клинкером даёт энергосбережения на 15 % больше чем утепление стен пенополистиролом и штукатуркой по системе Caparol, что в итоге отражается на экономических показателях в процессе обслуживания жилого дома и погашения кредита. Расчёты по сбережению тепла и экономии денежных ресурсов по видам используемых материалов можно проследить в таблице 31 и в таблице 32.

Таблица 31

Сбережение тепла и экономии денежных ресурсов

Наименование	Монолит-бетон армированный monoliit betoon l= 0,5 W/mk	EPS-60 полистирол polüsterol+ krohv l= 0,039 W/mk	FAS-3 каменная вата fas. Kivivill+ krohv l= 0,038 W/mk	KL-37 мин.вата mineraalvill+ fass.plaat l= 0,042 W/mk	PPU BASF полиуретан polüüretaan+ klinker plaat l= 0,0196 W/mk
Экономия в %	0%	30%	32%	31%	50%
Расход дома на отопление в год, крона	950 000	665 000	646 000	665 500	475 000
Экономия дома расходов на отопление в год, крона	0	288 000	300 000	288 000	480 000
Расход дома по кредиту в год, крона	0	240 000	312 000	360 000	384 000
Сумма расходов в год, крона	950 000	905 000	958 000	1 025 000	859 000
Гарантия на материал	0	3-5 лет	3-5 лет	3-5 лет	8-10 лет

Источник: Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee

Таблица 32

Анализ сбережения тепла и экономии денежных ресурсов
по системе Plitker и по системе Caparol

Наименование	EPS-60 полистирол polüsterol+ krohv l= 0,039 W/mk	PPU BASF полиуретан polüüretaan+ klinker plaat l= 0,0196 W/mk	+// -
Экономия дома расходов на отопление в год, крона	288 000	480 000	192 000
Расход дома по кредиту в год, крона	240 000	384 000	144 000
Сумма расходов в год, крона	905 000	859 000	-46 000

Анализируя таблицу 31 и таблицу 32 можно сделать следующий вывод - не смотря на то, что утепление стен полиуретановыми термопанелями Plitker дороже на 308 крон м², а сумма кредита выше на 144000 крон чем утепление стен пенополистиролом и штукатуркой по системе Caparol, в итоге сумма расходов в год при системе Plitker на 46 000 крон ниже за счёт лучших технических показателей которые и дали экономию тепла на 192000 крон больше. В связи приведёнными данными можно сделать вывод, что при проектировании фасада здания Naigla 14 необходимо использовать метод утепления фасада по системе Plitker.

3.6. Сравнительная характеристика различных систем отопления

В жилых домах Эстонии на сегодняшний день распространена однотрубная система отопления и для того что бы определить какую же систему отопления необходимо закладывать в проект, необходимо провести сравнительную характеристику однотрубной и двухтрубной системы которую широко используют в западных странах Евросоюза.

1) Однотрубная система отопления

На рисунке 34 представлена однотрубная система отопления, при которой, нагретая вода от котла переходит последовательно от одной батареи к другой, последняя батарея в этой цепи будет холоднее первой. Эту систему чаще применяют в многоквартирных домах.

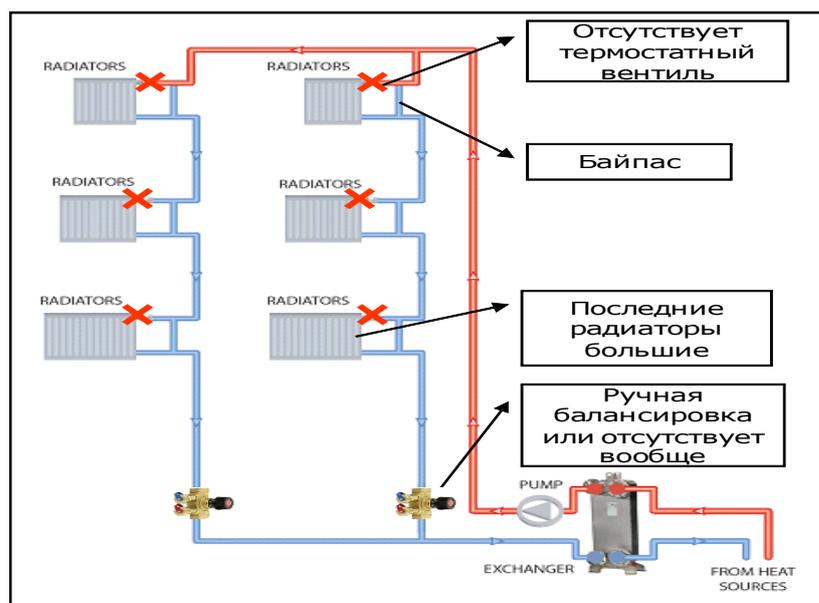


Рис.34. Традиционная 1-трубная система отопления

Источник: Информационный портал фирмы Danfoss, www.danfoss.com

Управлять системой с однотрубной разводкой трудно: без специальных приемов нельзя перекрыть доступ теплоносителя в один из радиаторов, так как при этом перекрывается доступ и во все остальные.

Недостатки однотрубной системы:

- Проблемы с регулированием тепла индивидуально в каждом отопительном приборе. Иначе говоря, нельзя сделать ни горячее, ни холоднее, ни выключить радиатор вовсе. Конечно, в монтажной практике существует специальный ``обводной канал``, перемычка, позволяющая отключать радиатор без того, чтобы ``не отключилась`` вся система. Тем не менее, обогрев помещения будет осуществляться косвенным путем через стояк или подающие трубы.
- Необходимость использовать радиаторы разных размеров. Чтобы теплоотдача у всех радиаторов была примерно одинакова, первый в цепочке отопительный прибор, должен быть маленьким, а последний - большим.
- Невозможность осуществить в отдельных помещениях скрытую прокладку труб к радиаторам, потому что диаметр подающей трубы должен все время увеличиваться.
- В квартирах на верхних этажах воздух перегретый, на нижних холодный. Кроме того, ситуация с изоляцией крыши еще хуже, нет возможности регулирования.

- Жильцы нарушают систему гидравлики, устанавливая новые радиаторы и трубы тонких размеров.
- Не подходят, для регулировки температуры, термостатные вентиля (низкое значение и большие потери давления)
- Термостатный вентиль устанавливается на радиатор, но байпас малого диаметра. Нижние этажи мёрзнут.
- Ближние стояки теплые, дальние холодные. Система не сбалансирована.

Постоянный поток нет балансировки или ручной баланс нет места для контроля температуры, традиционная 1-трубная система понимается как статическая система

2) Двухтрубная система отопления

Температуру в помещениях легче регулировать, если применена двухтрубная разводка которая представлена на рисунке 35. При этом типе разводки к каждому отопительному прибору подведены две трубы: с горячей и холодной водой. Трубы могут быть разведены звездообразно: к батарее подходит труба с горячей водой и уходит с холодной. Температура каждой батареи одинакова.

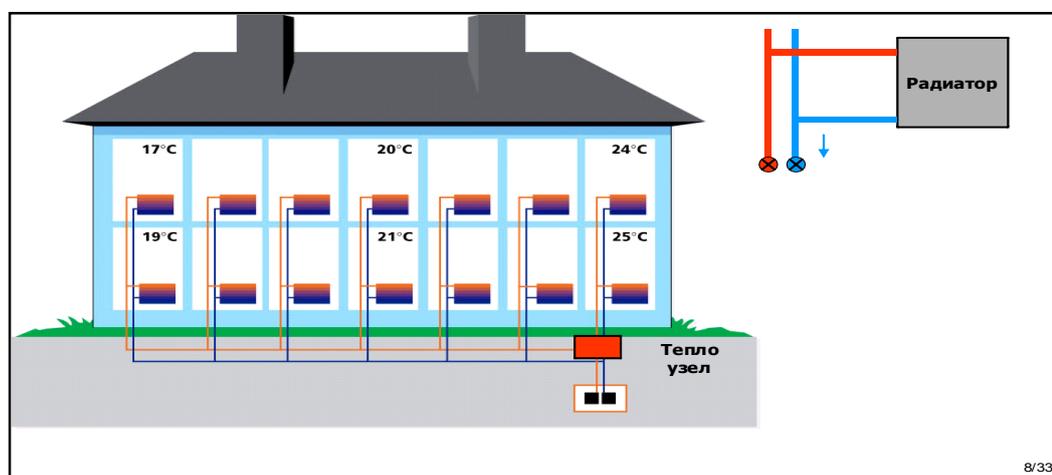


Рис.35. Традиционная 2-трубная система отопления

Источник: Информационный портал фирмы Danfoss, www.danfoss.com

Двухтрубная система лишена недостатков. Здесь два трубопровода, прямой и обратный, присоединяются к отопительным приборам с помощью отводов. Вода, поступает в каждый радиатор одной температуры, что позволяет использовать радиаторы одного размера.

Диаметры подающей и обратной труб, и также типоразмеры фасонных элементов соединений меньше, чем в однетрубных системах. Имеется возможность осуществлять скрытую прокладку трубопроводов в бетонной стяжке пола или под штукатуркой или в коробе плинтуса. Главное преимущество двухтрубных систем в том, что двухтрубная система даёт возможность регулировать теплоотдачу в комнате, для чего на каждом радиаторе устанавливается термостатический вентиль, с помощью которого процесс регулирования осуществляется автоматически.

Выбирая ту или иную систему отопления необходимо учитывать много факторов - функциональность системы, надежность, экономичность, возможность регулировки, ремонтпригодность и многое другое. И конечно нельзя оставить без внимания стоимость оборудования и эксплуатационные расходы. В таблице 33 приведен сравнительный анализ систем отопления по некоторым параметрам.

Таблица 33

Сравнительный анализ систем отопления

Наименование	Однетрубная	Двухтрубная
Расчёт системы	не очень сложный	лёгкий
Тип радиатора	практически любой	любой
Материал трубопровода	любой	любой
Затраты на трубопровод и арматуру	низкие	средние
Возможность скрытой проводки трубопроводов	сложно	возможно
Возможность регулировки температуры по зонам	сложно	да
Ремонто-пригодность	сложно	не сложно
Возможность работы без электричества	нет	нет

Источник: Информационный портал фирмы Danfoss, www.danfoss.com

Как видно из таблицы 33, каждая система отопления имеет свои преимущества и недостатки, но не следует полагаться лишь на собственную интуицию и советы знакомых. Даже специалист не сможет дать грамотный совет без проведения в каждом конкретном случае комплекса инженерных расчетов. Поэтому, чтобы система отопления оправдала все ожидания, работала долгие годы стабильно и надежно, необходимо начать с разработки проекта и анализа старой системы.

Выше полученный анализ двух систем отопления показывает, что при условии амортизации старой системы отопления, лучше, надёжнее и эффективнее проектировать двухтрубную систему отопления и на основе проекта проводить полную замену старой однетрубной системы на двухтрубную. Поэтому можно сделать вывод, что при проектировании системы отопления здания Naigla 14 необходимо использовать двухтрубную систему.

3.7. Идеи и цель индивидуального расчёта тепла

Индивидуальный учёт тепловой энергии возможен только для подготовленных систем отопления. Система должна быть чистой и сбалансированной. На радиаторах должны быть установлены регулирующие вентили, которые дают возможность управлять подачей тепла на радиатор. Стандарты и требования к измерительным приборам и услугам можно проследить в таблице 5 ПРИЛОЖЕНИЯ 2.

Индивидуальный учёт даёт возможность:

- Устанавливать в отдельных комнатах и квартирах такой температурный режим, который желает потребитель.
- Платить за то тепло, которое фактически израсходовано.
- Система индивидуального учёта не причиняет беспокойств жителям, так как используется метод дистанционного радиосчитывания и обработки данных без попадания в квартиру.
- Проверять показания приборов и расход тепла на любую дату по каждому отопительному прибору или квартире за любой период.
- Потребитель может сам следить за показаниями приборов и сверять свои данные с расчётными данными, предъявляемыми ему в счетах начисление за тепло.
- Система индивидуального учёта стимулирует потребителей экономно расходовать тепло, обеспечивая себе при этом комфортное проживание.

Опыт использования индивидуального учёта в Эстонии показывает значительное снижение потребления тепла в жилых домах. Обслуживающая организация обеспечивает техническую стабильную работу системы и ежемесячно представляет Квартирным Товариществам расчёты стоимости потребления энергоресурсов по каждому отопительному прибору и квартире для включения в счета за оплату квартиры. Срок действия радиаторных электронных счётчиков рассчитан на 10 лет. После истечения этого периода радиаторные счётчики подлежат замене. Возможности термостат вентили начинают использовать лишь

тогда, когда знают, что платить будут за потребляемое тепло. Благодаря индивидуальному расчёту тепла будет достигнута цель в реновации жилых зданий – быстрый возврат инвестиций, удобства проживания и уменьшение счетов за отопление.

3.8. Анализ системы вентиляции

Вентиляция является ключевым фактором при формировании внутреннего климата здания. Обычно в типовом доме квартиры нижних этажей излишне вентилированы, а в квартирах верхних этажей стены покрываются плесенью в результате недостаточной вентиляции. Такое помещение является нездоровым местом для проживания человека.

При реновации системы вентиляции квартир дома имеется следующий выбор:

- оставить всё, как есть;
- установить в стенах приточные клапаны и очистить вентиляционные шахты;
- установить приточные клапаны и дополнительные вытяжные вентиляторы на крышу;
- установить систему вентиляции с рекуперацией тепла.

Если оставить старую вентиляционную систему, то на первый взгляд кажется, что это надёжный выбор. Отпадает необходимость в крупной инвестиции в возведение системы вентиляции, и поскольку в результате утепления внешних стен и замены окон движение воздуха будет затруднено в здании, то теплопотери через существующую систему вентиляции будут минимальными. Однако этот выбор, являющийся дешёвым в ближайшей перспективе, окажется самым дорогим в дальнейшей перспективе, так как будет нанесён существенный ущерб не только зданию, но и здоровью жильцов дома. Некоторый воздухообмен всё же будет происходить через окна и внешние двери поэтому годовая теплопотеря в таком здании через систему вентиляции составляет весомую долю от всех теплопотерь здания.

В Эстонии на сегодняшний день существует 4 системы вентиляции:

1. AERECO, основанная на принципе гигрорегулирования. Представитель в Эстонии фирма Rotovent OU.
2. Eurovent Представитель в Эстонии фирма PriiEnergia OU.
3. MELTEM основанная на принципе индивидуальной системы вентиляции с рекуперацией при помощи комнатных проветривателей. Представитель в Эстонии фирма TERMEX OU.

4. InVENTer – основанная на принципе децентрализованной вентиляционной системе рекуперацией. Представитель в Эстонии фирма INTELVENT OU.

1) AERECO, основанная на принципе гигрорегулирования. Представитель в Эстонии фирма Rotovent OU.

Запуск системы вентиляции в старом доме само по себе дело не трудное: необходимо прочистить вентиляционные стояки, на стены установить клапаны Fresh и вентиляторы на стояки по системе вентиляции AERECO. Это решение позволит вновь привести в рабочее состояние естественную вентиляцию здания. Система будет работать тем лучше, чем больше разница температур внутри и вне здания и чем длиннее вентиляционная шахта в конкретной квартире. Следовательно, система вентиляции будет лучше работать в более морозную погоду и на нижних этажах. Это решение позволит предотвратить возникновение сырости в здании, но на протяжении большей части года квартиры будут получать недостаточное количество воздуха, и на верхних этажах может местами возникнуть плесень.

Фирма AERECO производит три модели приточных устройств EMM , EHA, EHA2 - приточные клапаны, устанавливаемые на оконные рамы, представленные на рисунке 35 и модель устанавливаемое на стену — EHT представленные на рисунке 36. Приточные клапаны предназначены для организации постоянного и регулируемого притока наружного воздуха в помещение, исходя из минимально необходимого объема в зависимости от уровня относительной влажности внутреннего воздуха.

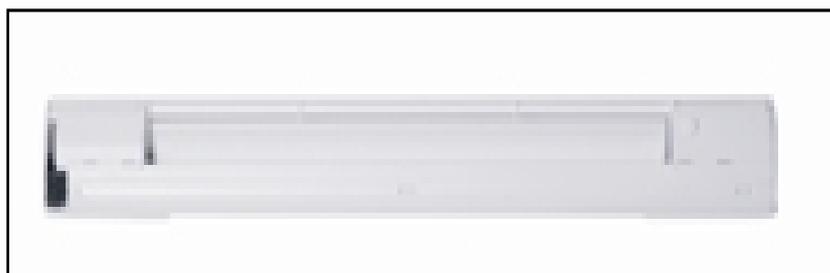


Рис. 35. Приточный клапан на окно

Источник: Информационный сайт фирмы AERECO, www.aereco.com



Рис. 36. Приточный клапан на стену

Источник: Информационный сайт фирмы AERECO, www.aereco.com

Приточный клапан позволяет постоянно обеспечивать воздухообмен в помещениях, не открывая окон. Принцип действия приточного клапана основан на изменении проходного сечения в зависимости от уровня относительной влажности воздуха в помещении. Поток воздуха модулируется, изменяется, регулируется в зависимости от уровня относительной влажности в помещении. Выполняя функции датчика-привода гигрорегулируемой системы, преобразователь V8 подчиняется принципу известного физического закона: при увеличении влажности материя расширяется, при уменьшении сужается. В соответствии с этим законом 8 полиамидных полосок приводят в действие заслонку (рис.37), регулируя поток воздуха в зависимости от уровня относительной влажности в помещении. Чем больше уровень влажности внутри помещения, тем больше открывается заслонка.



Рис. 37. Принцип работы преобразователя

Источник: Информационный сайт фирмы AERECO, www.aereco.com

Преобразователь V8 находится изолировано от направления воздушного потока и измеряет только уровень влажности в помещении. К тому же, благодаря системе тепловой корректировки, процесс открытия заслонки происходит независимо от внешних климатических условий.



Рис. 38. График расхода воздуха относительно влажности воздуха

Источник: Информационный сайт фирмы AERECO, www.aereco.com

Чем холоднее на улице, тем с меньшей относительной влажности открывается гигрорегулируемое приточное устройство (рис.38).

Недостаток данной системы в том, что при таком решении выбора данной вентиляции возникает проблема роста расходов на отопление, поскольку воздух, который вытягивается, нужно нагревать. В таблице 34 представлены технические характеристики данной вентиляционной системы.

Таблица 34

Технические характеристики гигрорегулируемого приточного устройства

Аэродинамика				
Расход воздуха (мин-макс) при 10Па	МЗ/ч	5--35	11--35	35
Максимальная площадь открытия	мм2	4000	4000	4000
Акустика				
Звукоизоляция при максимальном открытии по притоку воздуха	дБ	33	33	33
Звукоизоляция при максимальном открытии с наружным козырьком	дБ	37	37	37

Источник: Информационный сайт фирмы AERECO, www.aereco.com

Преимущества:

- принцип индивидуального монтажа вентиляционной системы;
- гигрорегулируемый датчик не требует дополнительного обслуживания, так как срок эксплуатации системы приточного клапана ЕММ и ЕНА имеет бессрочную гарантию.

Недостатки:

- возникает проблема роста расходов на отопление, поскольку воздух, который вытягивается с улицы, нужно нагревать.

2) Eurovent основанная на принципе системы вентиляции с рекуперацией тепла при помощи тепловых насосов. Представитель в Эстонии фирма PriiEnergia OU. Из вытягиваемого воздуха забирается при помощи теплового насоса (рис.39.) тепло и направляется обратно в энергетическую систему здания. Для обеспечения притока свежего воздуха на стены устанавливаются вентиляционные клапаны. Это решение приводит воздухообмен здания в соответствие нормативам. Выходящий из дома тёплый воздух охлаждается, и полученное тепло возвращается обратно в систему отопления и водоснабжения здания.



Рис. 39. Тепловой насос.

Источник: Информационный сайт фирмы Eurovent, www.johndow.com

Являющийся сердцем системы тепловой насос мощностью 30 кВт потребляет 55 МВтч электроэнергии в год согласно техническим характеристикам и в состоянии вернуть в дом 190 МВтч энергии. В итоге достигается экономия энергии 135 МВтч в год. Срок окупаемости системы от 5 до 10 лет в зависимости от стоимости тепла.

На рисунках 40 и 41 представлена централизованная вентиляционная система с возвратом энергии в систему отопления и горячего водоснабжения 60-квартирного дома в Табасалу - KU Tabaslu Tuultepesa.



Рис. 40. Теплообменники вентиляционной системы



Рис. 41. Вид вентиляционной системы на крыше дома

В таблице 35 и на рисунке 42 представлен сравнительный анализ тарифа на отопление с m^2 дома Kase 3 и среднего тарифа на отопление с m^2 других домов без реновации за 2010год и 2011год. Стоимость отопления в Табасалу 1200еек/MWh или 76.69 eur/ Mwh.

Сравнительный анализ тарифа на отопление

	okt. 2010	nov.2010	dets.2010	jaan.2011	veebr.2011	märts.2011	april.2011
дом Kase 3	9.88	11.74	16.91	0.92	0.98	0.48	0.27
Другие дома в среднем	15.52	22.82	35.20	1.94	2.17	1.68	0.85

Источник: KU Tabasalu Tuultepesa

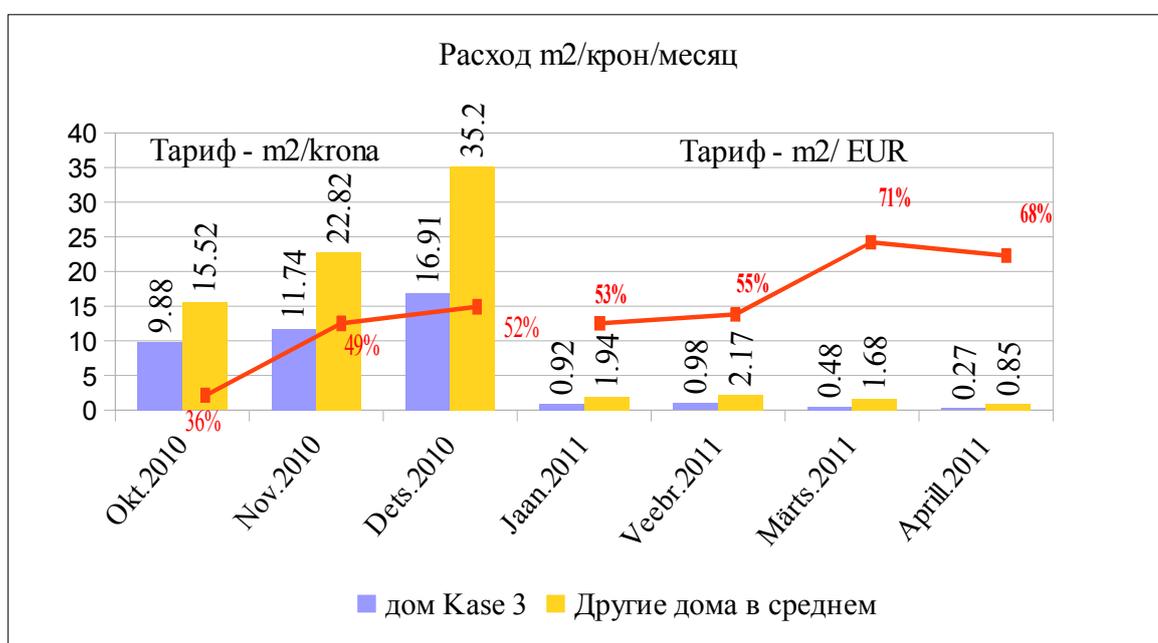


Рис.42. Сравнительная динамика тарифа на отопление в реновированных и не реновированных домах.

Источник: KU Tabasalu Tuultepesa

Анализ тарифа на отопление показывает, что при реновации только фасада здания, тариф на отопление в доме Kase 3 уменьшился лишь с 36% до 49%, а при дополнительной реновации вентиляции с рекуперацией тепла через тепловой насос, тариф на отопление уменьшился в среднем с 53% до 70%. Окупаемость данного проекта составит от 5 лет до 10 лет в зависимости от стоимости тарифа на отопление.

Преимущества:

- использование устройства помогает значительно снизить необходимую выходящую мощность отопительной системы;
- не дорогое обслуживание, так как цена замены фильтра на дом — 2000 еек или 127.82 eur в год.

Недостатки:

- дорогое оборудование.

3) MELTEM основанная на принципе индивидуальной системы вентиляции с рекуперацией при помощи комнатных проветривателей. Представитель в Эстонии фирма TERMEX OU.

Климатическая техника Ecohouse Meltem отвечает за подачу с улицы свежего воздуха, вытяжная вентиляция за удаление нагретого и загрязненного воздуха из помещения. При этом работа приточной климатической техники и вытяжной климатической техники должна быть сбалансирована, иначе в помещении может образовываться избыточное или недостаточное давление. Вентиляционные установки являются моноблочными и устанавливаются в необходимое для проветривания помещение. При этом не требуется прокладка труб и опускание потолков.

Климатическая техника Ecohouse Meltem в состоянии нагревать либо охлаждать поступающий в помещение воздух. Процесс, при котором происходит повышение температуры поступающего в помещение воздуха за счет выходящего тепла, называется рекуперацией тепла или вентиляцией с рекуперацией тепла. Техника легко монтируется на любом этапе строительства и даже проживания и путем непрерывного воздухообмена создает нужный климат в помещении путем замены воздуха. Вся поставляемая климатическая техника соответствует стандартам качества и сертифицирована.

Принцип работы данной системы заключается в том, что застоявшийся воздух всасывается из верхней части комнаты и после фильтрации поступает в теплообменник вытяжной воздух. Застоявшийся воздух и свежий наружный воздух проходят мимо друг друга внутри теплообменника, как отдельные потоки, не смешиваясь. В ходе этого процесса тепло передается с теплой стороны на холодную через пластины - перекрестно-точный теплообменник. Схему работы системы вентиляции можно проследить на рисунке 43.

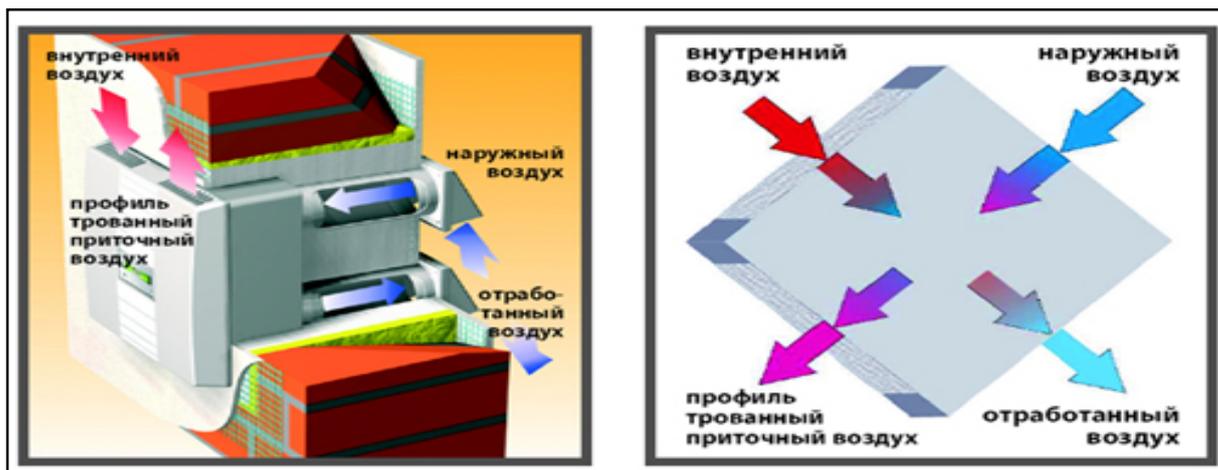


Рис. 43. Принцип действия Meltem M-WRG и перекрестно-точный теплообменник

Источник: Информационный сайт фирмы Meltem, www.meltem.by

Охлажденный застоявшийся воздух выбрасывается наружу как отработанный воздух, а подогретый наружный воздух подается в комнату как отфильтрованный приточный воздух. В летний период днем этот принцип можно применять в обратном порядке. В более прохладные вечерние часы комфортная температура в комнатах может поддерживаться благодаря повышенному объему воздушного потока.

Преимущества:

- принцип индивидуального монтажа;
- использование устройства помогает значительно снизить необходимую выходящую мощность отопительной системы.

Недостатки:

- дорогое обслуживание, так как замена одного фильтра в год обходится 1000 крон или 63.92 eur.

4) InVENTer – основанная на принципе децентрализованной вентиляционной системы с рекуперацией тепла. Представитель в Эстонии фирма INTELVENT OU.

Принцип работы инвенторов:

Отработанный воздух спертый, влажный воздух проходит через тепловой аккумулятор который изображён на рисунке 44, увлажняет и нагревает воздух а затем меняет направление движения вентилятора.

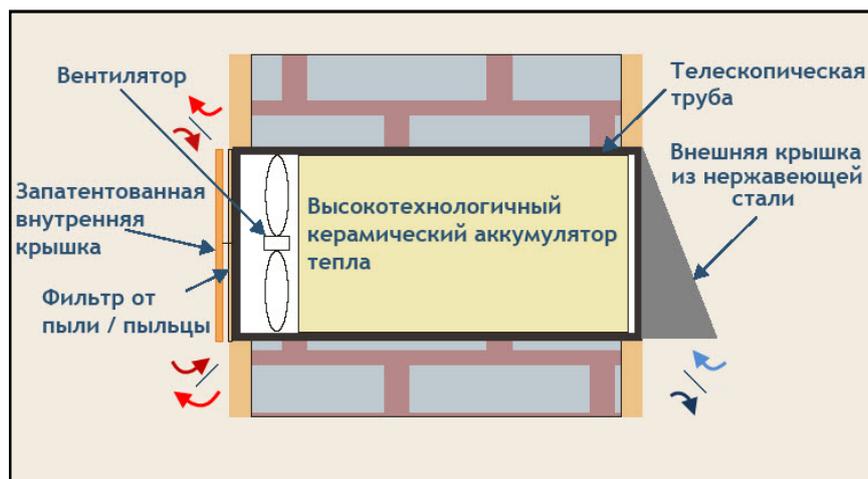


Рис. 44. Схема монтажа вентиляционной системы в стену

Источник: Информационный сайт фирмы INTELVENT OÜ, www.intelivent.ee

Для того чтобы система вентиляции работала, необходимо в каждой комнате смонтировать по одному инвентеру, в больших комнатах рекомендуется устанавливать по 2 инвентера. Принцип работы данной системы можно проследить на рисунке 45. Приточный воздух свежий, но холодный воздух нагревается и увлажняется, проходя через аккумулятор холодный воздух нагревается практически до комнатной температуры, через 70 секунд аккумулятор охлаждается, и контроллер снова переключает направление работы всех вентиляторов на противоположный..

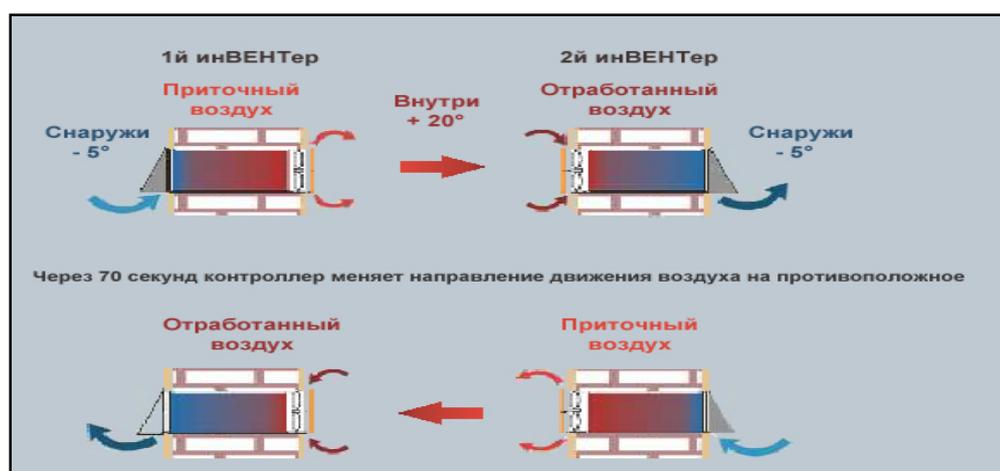


Рис. 45. Схема вентиляции помещения

Источник: Информационный сайт фирмы INTELVENT OÜ, www.intelivent.ee

Свежий, очищенный и предварительно нагретый воздух подается через два инвентора в жилые комнаты, в тоже время из ванной и кухни происходит забор несвежего влажного воздуха. Через 70 секунд контроллер переключает направление работы всех вентиляторов на противоположный. Система вентиляции непрерывно заменяет несвежий воздух на свежий во всех комнатах на протяжении всего года. Зимой тепло сохраняется в помещении, в то время как летом тепло задерживается снаружи. Летом в ночное время, помещение может охлаждаться простым переключением системы в режим постоянной вентиляции в одном направлении, то есть без рекуперации тепла. Технические характеристики системы InVENTer можно оценить в таблице 36.

Таблица 36

Технические характеристики

Наименование	inVENTer 14 круглый/ квадратный	inVENTer 25 круглый	inVENTer 14twin двойной
Степень рекуперации тепла	До 91%	До 92%	До 88%
Объем циркуляции воздуха	13-29 м ³ /час	20-39 м ³ /час	13-40 м ³ /час
Размер монтажного отверстия	21x21 / Ø23 см	Ø26 см	15-27 см
Толщина стены	25 - 46 см	27 - 46 см	30- 46 см
Потребление электроэнергии	2-3 Вт	3-6 Вт	2-6 Вт
Мощность шума	< 19 Дб	< 28 Дб	< 19 Дб
Примечание	Работает в паре	Работает в паре	Для одной комнаты (две системы в одной установке)

Источник: Информационный сайт фирмы INTELVENT OÜ, www.intelivent.ee

Преимущества:

1) Технические преимущества данной системы:

- рекуперация тепла – до 92%;
- слегка увлажняет приточный воздух для большего комфорта;
- прибор является морозоустойчивым;
- низкая операционная стоимость (потребление электроэнергии 2-3 Вт на установку);

- 10 лет гарантии на керамический аккумулятор тепла;
- использование устройства помогает значительно снизить необходимую выходящую мощность отопительной системы.

2) Преимущества данной системы в использовании:

- простой и экономичный при установке в использовании;
- монтируется в середину внешней стены;
- не нужно прокладывать воздушные каналы;
- электрически-безопасный (потребляет постоянный ток низкого напряжения);
- не требует дополнительного обслуживания;
- удобный в очистке: фильтр и керамический тепловой аккумулятор можно мыть;
- принцип индивидуального монтажа.

Недостатки:

- дорогое оборудование — от 829 eur за два инвентора при индивидуальной установке и до 886 eur за четыре инвентора при условии, что данная система будет монтироваться на дом комплексно.

На рисунке 45 представлена индивидуальная вентиляционная система с рекуперацией тепла через керамический аккумулятор.



Рис. 45. Внешний вид жилого дома

Источник: Информационный сайт фирмы INTELVENT OÜ, www.intelivent.ee

Данные в таблице 37 рассчитаны с учетом стоимости тепла 1300 кг/Mwh, в цене не учитывалась стоимость кухонной вытяжки. Результат расчётов показывает, что реновация системы вентиляции по данной системе даёт денежную экономию 175 500 крон/год и период окупаемости 8,6 лет.

Таблица 37

Экономия и период окупаемости

Годовая экономия тепла	115 Mwh/год
Денежная экономия	172 500.крон/год
Стоимость инвестиции	831 555. крон
Установка воздушного клапана	12 784.крон
Затраты на электроэнергию	565.крон/год
Период окупаемости	8,6 лет

Источник: Информационный сайт фирмы INTELVENT OÜ, www.intelivent.ee

Анализируя различные системы вентиляции, автор данной работы пришла к выводу, что системы вентиляции Aereco, Inventer и Eurovent являются наиболее приемлемыми, так как цена при дальнейшем обслуживании самая оптимальная. Так же в связи с тем, что вентиляционные системы, возможно совмещать, то работы по монтажу вентиляции можно проводить поэтапно. Так как система Eurovent основана на возврате тепла для нагрева горячей воды, то на дома с газовым нагревом холодной воды будет оптимальна система Inventer.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Детальный анализ рынка недвижимости показал, что значительная часть зданий нуждается в капитальном ремонте, так как здания на сегодняшний день не соответствуют ни действующим нормам и стандартам, ни социальным требованиям, в связи с этим можно сделать вывод, что реконструкция старых зданий необходима.

Проведя исследование пилотного проекта по реновации жилья на основе Paldiski mnt 171, Tallinn, автор данной работы доказала на практике, что комплексная реновация жилых зданий эффективна и требует массового внедрения. В связи с этим автор данной работы считает, что необходимо донести до каждого представителя Товарищества результаты пилотных проектов, что бы помочь каждому товариществу реализовать полный пакет энергосберегающих мероприятий.

Анализ работы показал, что уже сейчас можно увидеть значительный прогресс в плане внедрения энергосберегающих технологий при реновации жилых зданий, благодаря проведённым в Эстонии пилотным проектам. В работе было показано, что в настоящее время растет число реализованных проектов реконструкции зданий в Эстонии, в которых удалось добиться двукратного снижения затрат на обогрев. В случае массового внедрения этого успешного опыта даже по самым приблизительным подсчетам можно будет сократить теплопотери всего жилищного фонда примерно на 30 процентов.

В настоящее время в Эстонии складываются благоприятные условия финансирования, значительно влияющие на реализацию комплексных реновационных решений, однако к результатам внедренных мер предъявляются очень высокие требования эффективности, что мешает массовым продвижениям реновации жилых зданий.

Проведя исследование двух систем утепления фасадов здания Саpaгоl и Plitker автор данной работы доказала, что утепление стен полиуретановыми термопанелями Plitker самый эффективный вариант на данный момент времени.

В итоге можно сказать, что утепление стен дает экономию от 25 % до 50 % денежных средств на тепло. Причем уже на сегодня расход на отопление превышает стоимость возврата кредита вместе с %, независимо от выбранного материала, но надо учитывать, что такие высокие результаты можно получить не забыв утеплить цоколь или подвал здания, а также трубы системы отопления. Также необходимо утеплить и парапет крыши, чтобы не оставить мостиков холода между кровлей и фасадными стенами. Тенденция удорожания тепла на 15% - 25% в год — это стабильная тенденция в Эстонии, поэтому дальнейшее удорожание тепла также неизбежно, в связи с этим необходимо проводить работы по

утеплению фасадов зданий, но при этом нельзя забывать о технических и экономических характеристиках того или иного метода.

Результаты исследования четырёх различных систем вентиляции показали необходимость проведения данных работ так как, улучшая работу вентиляции, улучшается внутренний климат здания, увеличивается срок его службы, исчезает плесень, достигается значительная экономия энергии, а в качестве дополнительного бонуса жильцы имеют хороший сон и крепкое здоровье.

Исследование, проведённое в главе 3, ещё раз доказывает, что комплексная реновация жилого дома необходима, так как, закладывая в проекты новые принципы реновирования и самые передовые технологии, целью которой сделать жизнь жильцов не только удобной и комфортной во всех отношениях, но и экономной.

Практическая значимость работы заключается в том, что предлагаемые автором рекомендации по оценке эффективности процесса реновации жилищного фонда позволяют оценивать различные проекты реновации жилья, обеспечивать оптимальное распределение ограниченных инвестиционных ресурсов, разрабатывать схемы финансирования проектов с учетом интересов, всех участников процесса реновации жилья. Предложенные методические рекомендации по управлению строительным процессом в некоммерческих организациях можно использовать при производстве работ реновации жилых зданий.

Выводы и рекомендации, полученные в результате исследования подготовки процесса реновации жилья, могут быть использованы при формировании проектной документации, как общестроительных работ, так и систем отопления и вентиляции.

Автор данной работы считает, что модернизация систем энергообеспечения жилья, применение современных проектных и технологических решений при строительстве и применение самых энергоэффективных материалов – все это может войти в основу комплекса мероприятий по снижению стоимости обслуживания домов в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон о строительстве, Правовые акты Эстонии, 2002, 2-31,381.
2. Закон о квартирных товариществах, Правовые акты Эстонии, 1995.
3. Нормативные акты - КН 90-40016-ет, Планирование и использование нормативного периода службы.
4. Аленичева Е.В., Гиясова И.В., Леденев В.И., И.В. Матвеева И.В., Организация и технология ремонтно-строительных работ при реконструкции и капитальном ремонте гражданских зданий - Тамбов: Издательство ТГТУ 2006 год.
5. Соркина О. Строительное проектирование (учебное пособие).- Таллинн: Институт экономики и управления ECOMEN, 2007.
6. Заренков В.А. Управление проектами.- СПб: Издательство АСВ, 2006, с.24.
7. Трофименко А. Справочник по строительным работам: Издательство ВСВ-Сфинкс,1997, с.447.

INTERNET

8. Информационный портал Моя Эстония, www.myestonia.ru.
9. Специально созданная служба Кена при целевом учреждении Kredex, www.kena.ee.
10. Целевое учреждение Kredex, www.kredex.ee.
11. Информационный портал регистра строений Эстонии, www.ehr.ee.
12. Правовые и нормативные акты Эстонии, <https://www.riigiteataja.ee/ert/ert.jsp>
13. Нормативные акты, стандарты Эстони, www.evs.ee.
14. Информационный портал предприятия AS Tallinna Kütte, www.soojus.ee.
15. Информационный портал предприятия AS Narva Soojusvork, www.nsv.ee.
16. Портал города Нарва, www.narva.ee.
17. Информационный портал фирмы, Caparol, www.caparol.com.
18. Информационный портал фирмы Pritsimees, www.pritsimees.ee.
19. Информационный портал фирмы Danfoss, www.danfoss.com.
20. Информационный портал фирмы OU PriiEnergia, www.priienergia.ee.

АНАЛИЗ ПРИЁМА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЖИЛЫХ СТРОЕНИЙ

Таблица 1

Сравнительные возрастные характеристики жилых площадей

Эстонии и уезда Ида-Вирумаа

Период принятия в эксплуатацию на 01.2009	Эстония			Ида-Вирумаа		
	жил. помещ.	Тыс.кв.м площади	% площади	жил. помещ.	Тыс.кв.м площади	% площади
До 1919 года	26 364	1 911,5	4,5	1 261	94,8	1,9
1919-1945	41 634	3 111,3	7,3	2 476	179,8	3,6
1946-1960	38 848	2 391,9	5,6	10 627	596,2	12,0
1961-1970	94 487	4 730,3	11,1	22 954	1 018,5	20,4
1971-1980	107 208	5 968,8	14,0	21 422	1 064,3	21,3
1981-1990	92 393	5 528,8	13,0	17 072	903,1	18,1
1991-1995	15 240	1 102,9	2,6	3 784	217,6	4,4
1996-1999	10 721	874,8	2,1	3 534	187,6	3,8
2000 и позднее	39 334	3 255,7	7,6	1 727	117,2	2,3
Не установлено	217 006	13 763,5	32,3	10 103	608,8	12,2
Всего	683 235	42 639,6	100,0	94 960	4 987,9	100,0

Источник: Данные регистра строений, <http://www.ehr.ee/v12.aspx?loc=0101>

ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ ЭСТОНИИ

Таблица 2

Стандарты Эстонии объёма и состава документов строительного проекта

Наименование статей	Стандарт
Строительный проект здания	EVS 811
Описание строительного проекта здания. Часть 1: Строительное описание предварительного проекта	EVS 865-1
Описание строительного проекта здания. Часть 2: Пояснительная записка к основному проекту	EVS 865-2

Источник: Нормативные акты Эстонии, www.evs.ee

Таблица 3

Постановления и нормы Эстонии при проектировании

Наименование статей	Нормы
Постановление Правительства Республики № 38.	Утверждение требований, предъявляемых к жилым помещениям
Постановление Правительства Республики № 258.	Минимальные требования к энергетической эффективности
Постановление Министерства экономики и коммуникаций № 107.	Форма и порядок оформления энергетического паспорта;
Постановление Правительства Республики № 315.	Требования пожарной безопасности, предъявляемые к строению и его частям
Постановление Министерства социальных дел № 42.	Нормативные уровни шума в жилой и рекреационной зонах, в жилых домах и общественных зданиях и методы замера уровней шума;

Источник: Правовые и нормативные акты Эстонии, <https://www.riigiteataja.ee/ert/ert.jsp>

Таблица 4

Стандарты качества материалов при проектировании

Наименование статей	Стандарт
Ограждающая конструкция	RYL 2000
Отделка	RYL 2000
Малярные работы Технические системы здания	RYL 2001
Технические системы здания	RYL 2002

Источник: Правовые и нормативные акты Эстонии, <https://www.riigiteataja.ee/ert/ert.jsp>

ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНЫЕ АКТЫ ЭСТОНИИ

Таблица 5

Стандарты Эстонии при проектировании

Наименование статей	Стандарт
Все части еврокодекса вместе с национальными приложениями.	EN 1990-1999
Исходные данные о внутренней среде для проектирования и оценки энергетической эффективности зданий, исходя из качества внутреннего воздуха, теплового комфорта, освещения и акустики	EVS-EN 15251
Требования к звукоизоляции строений. Защита от шума	EVS 842:2003
Компоненты и конструкции зданий. Тепловое сопротивление и теплопроводность. Методы расчёта	EVS-EN ISO 6946
Руководство по вычислению теплопроводности ограждающей конструкции здания. Часть 1: Непрозрачная ограждающая конструкция, находящаяся в контакте с внешним воздухом	EVS 908-1
Пожарная безопасность строений	EVS 812
Требования к хорошему качеству внутреннего климата в квартире	EVS-EN15251:2007

Источник: Нормативные акты Эстонии, www.evs.ee

Таблица 6

Стандарты и требования к измерительным приборам и услугам

Наименование статей	Стандарт
Немецкий принцип распределения тепла затраченного на отопления и подогрев воды.	DIN 4713 5. часть
Нормы Евросоюза на теплоотдачу радиатора. Heizkostenverordnung (Постановление о расчёте тепла.) Обязательное измерение (§4), расчёт тепла и воды (§7,8), и т.д.	EN 442 HEN 442
Норма Евросоюза установка тепловых счётчиков , контроль и поверка.	EN 1434 6. часть

Источник: Нормативные акты Эстонии, www.evs.ee

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ИЗНОСА

Таблица 7

Характеристика показателя износа

Показатель износа	Характеристики показателя износа
Физическая жизнь здания	период эксплуатации здания, в течение которого состояние несущих конструктивных элементов здания соответствует определенным критериям (конструктивная надежность, физическая долговечность и т.п.). Срок физической жизни объекта закладывается при строительстве и зависит от группы капитальности зданий. Физическая жизнь заканчивается, когда объект сносится.
Хронологический возраст	период времени, прошедший со дня ввода объекта в эксплуатацию до даты оценки.
Функциональный срок службы	промежуток времени, в течении которого пользователь строения может использовать строения не делая в нем больших изменений.
Эффективный возраст	рассчитывается на основе хронологического возраста здания с учетом его технического состояния и сложившихся на дату оценки экономических факторов, влияющих на стоимость оцениваемого объекта. В зависимости от особенностей эксплуатации здания эффективный возраст может отличаться от хронологического возраста в большую или меньшую сторону. В случае нормальной эксплуатации здания эффективный возраст, как правило, равен хронологическому.
Технико-технологический срок службы	промежуток времени, в течение которого строение и его отдельные конструкции и оборудование соответствуют установленным техническим условиям.
Экономический срок службы	промежуток времени, в течение которого использование строения соответствует классическому критерию дохода и расхода, то есть моменту в экономических условиях, когда собственник или пользователь строением может получить доход от использования здания.
Социальный срок жизни	определен по-разному, одна возможность - это его оценить через культурно-историческую оценку - в таком случае, прежде всего имеем дело с созданным в обществе имиджем, в связи с чем на различных исторических этапах общество оценивает одни и те же строения по-разному, пренебрегая одними и «воскрешая к жизни» другие. Всегда строение и его использование связано с юридическими договоренностями - будь-то отношения собственности или, исходящие из разных форм пользования, отношения; все такие отношения начинаются и заканчиваются.

Источник: [7].

ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- 1) Техническое задание на проект реконструкции кровли и фасада жилого дома:
 1. Разработка генерального плана участка с благоустройством территории (определение места под установку мусорного контейнера и т.д.).
 2. Вычерчивание фасадов здания с разработкой 2-х вариантов цветового решения здания
 3. Составление плана кровли.
 4. Разработка козырьков входной зоны.
 5. Выполнение экспертной оценки технического состояния несущих и ограждающих конструкций здания.
 6. Получение согласований в инженерных службах города (согласование в электро-, газо-, водо-, канализационных сетях и сети связи); утверждение проекта в пожарно-спасательном департаменте.
 7. Составление проекта производства работ по ремонту кровли и фасадов здания.
- 2) Техническое задание на проект системы отопления и системы регулирования отопления жилого дома:
 1. Двухтрубная система / нижний розлив + балансировочная запорная арматура/.
 2. Индивидуальный учёт /теплосчётчики + термостаты/.
 3. Полная замена трубной разводки и радиаторов отопления.
 4. Разводка по магистрали – метал-пластик + изоляция КК - AL
 5. Разводка стояков и подводка к радиаторам – пластик STABI или BETTA FASER (два варианта решения и обоснование).
 6. Независимая система отопления /автоматика + закрытый контур/
 7. Реконструкция теплового узла + контур отопления + контур гор/воды + автоматика.
 8. Выполнение экспертной оценки и расчётов.
 9. Получение согласований в инженерных службах города, утверждение проекта в пожарно-спасательном департаменте.

ПРОЕКТНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

3) Техническое задание на проект системы вентиляции

Строительные чертежи:

- поэтажные планы с указанием размерности и отметок высот относительно уровня земли;
- разрезы здания;
- ориентация фасадов;
- чертежи оконных профилей (створка, рама, импост);
- предусмотренные технические помещения или площади снаружи здания или внутри для монтажа оборудования;
- спецификация технологического оборудования, режим работы и план размещения;
- имеющаяся электрическая мощность, имеющаяся тепловая мощность и характеристики теплоносителя (температура воды и пара – входная и выходная);
- запросы по внутренним параметрам воздуха (влажность, температура, скорость в зоне работ, чистота и др.);
- требуемый уровень шума;
- система управления и нужный уровень автоматизации;

Основные характеристики принятых строительных конструкций здания:

- наружных и внутренних стен;
- оконных проемов;
- дверей;
- перекрытий и покрытий;
- количество находящихся в каждом помещении людей;
- отопительная нагрузка (расчет системы отопления);
- расположение и характеристики уже существующих систем вентиляции и кондиционирования.

ЦЕНОВОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ДОМА



Kliima- ja Energiaagentuur | Lauteri 5, 10114 Tallinn, III korrus | Tel: 6114 830 | Faks: 6114 838
info@kena.ee | www.kena.ee

KÜ Haigla 14 toetuse „Ehitusprojekti koostamise ning omanikujärelvalve teostamise toetuse taotlus“ tingimustele vastavause hinnang

KÜ Haigla

14.04.2011

Haigla 14
Narva

Lugupeetud KÜ Haigla 14

Käesolevaga anname Teile Kliima- ja Energiaagentuur KENA poolt hinnangu Teie hoone viimiseks „Ehitusprojekti koostamise ning omanikujärelvalve teostamise toetuse taotlus“ toodud nõutavatele tingimustele.

KENA poolne hinnang põhineb alljärgnevatel materjalidel:

1. Alexpa Energia OÜ, energiaaudit KÜ Haigla 14(2010)
2. Lisa 2 - KÜ Tehnilise seisundi vorm

Esialgse hinnangu kohaselt KÜ Haigla 14 asuv kortermaja vastab „Ehitusprojekti koostamise ning omanikujärelvalve teostamise toetuse taotlus“ meetmega esitatavatele nõuetele, millega rekonstrueerimise järgselt hoone vastab vähemalt arvutusliku energiamärgise D klassi sealjuures peab energiatõhususarv olema kuni 170 kWh/m² kohta) ning sisekliima vastab vähemalt standardile EVS-EN 15251:2007 III klassi piirsuurustele). Projekteerimisel on siiski eesmärgiks saavutada tulemus millega hoone vastab arvutusliku energiamärgise C klassi, arvutuslik energiatõhususarv kuni 150 kWh/m² kohta ning sisekliima standardile EVS-EN 15251:2007 II klassi piirsuurustele.

Nõuete täitmiseks tuleb energiasäästu seisukohalt rakendada vähemalt allpool toodud meetmed:

Piirded:

- Välisseinade soojusjuhtivus peale rekonstrueerimist $\leq 0,22$ W/(m²·K) (ligikaudne
- soojustusmaterjali paksus ca 150 mm)
- Pööningu soojusjuhtivus (2korruse lae soojustamine) peale rekonstrueerimist $\leq 0,15$ W/(m²·K) (ligikaudne soojustusmaterjali paksus ca 200 mm)
- Keldrilae soojusjuhtivus peale rekonstrueerimist $\leq 0,31$ W/(m²·K) (ligikaudne
- soojustusmaterjali paksus ca 100 mm)

- Vahetamata akende ja välisuste summaarne soojusjuhtivus peab olema peale
- rekonstrueerimist $\leq 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Tehnosüsteemid:

- Hoonepõhine mehaaniline väljatõmbesüsteem kus soojustagastina väljatõmbeõhu
- soojuspump (COP=4.0)
- või ruumipõhine sissepuhke-väljatõmbeventilatsioon kus soojustagasti temperatuuri
- suhtarv on vähemalt 0.8
- või korteripõhine sissepuhke-väljatõmbeventilatsioon kus soojustagasti temperatuuri
- suhtarv on vähemalt 0.8
- Vajadusel soojussõlme sobitamine soojuspumba lahendusele
- Vajadusel küttesüsteemi tasakaalustamine ja rekonstrueerimine

Hinnanguline eeltoodud nõuete täitmine eeldab investeeringut kuni 85 000 EUR-i, mis teeb investeeringuks köetava pinna m^2 kohta kuni 130 EUR-i. Ehitismaksumuse hinnangul on fassaadi soojustamisel arvestatud mittetuulutatav krohvitud liitsüsteemiga vahtpolüstüreenist soojustusega, kus soojustatakse ka aknapaled 2,5-5 cm paksuselt. Tuulutatav soojustussüsteem mineraalvillaga ja fassaadiplaadiga on hinnanguliselt 25% kallim. Juhul, kui on soov fassaad soojustada tuulutava süsteemiga, tuleb eelarves sellega arvestada. Hinnangulises hinnas ei ole arvestatud uue 2-toru küttesüsteemi ehitamisega. Pakkumises on arvestatud 2-toru süsteemi rekonstrueerimisega, millega paigaldatakse radiaatoritele termostaatventiilid. Lisaks fassaadi ja katuse soojustamisele on arvestatud ka ventilatsioonisüsteemi rekonstrueerimisega, sõltuvalt lahendusest võib hind mõnevõrra muutuda! Antud hoone puhul ei ole kõige otstarbekam kasutada soojuspump soojustagastit, tänu hoone väiksusele. Hinnanguline hind ei sisalda rõdude korda tegemist, hinnas on arvestatud vaid otsest energiasäästu tagavate töödega!

NB! Projekteerimise käigus võib hoone ülevaatus käigus saadud täpsemate andmete selgumisel hoone energiasäästupakett muutuda, kuid ka muudetud rakendatav pakett peab tagama käskkirjas „Ehitusprojekti koostamise ning omanikujärevalve teostamise toetamise tingimused ja kord“ toodud nõuded.

Lisaks mõned soovitusel:

- Akende vahetamisel on soovituslik tõsta aknad fassaadi tasapinda, soojustehniliselt see suurt säästu ei aita saavutada, kuid visuaalselt muudab ta hoone välisilmet.
- Oleme lahkesti nõus kommenteerima renoveerimispaketti, et see oleks kõigile KÜ liikmetele arusaadav.

Lugupidamsiega,

Mikk Maivel

Hoonete energiatõhususe projektijuht

+372 6114 832

+372 56 461 251

mikk.maivel@kena.ee