



Энергоэффективность в жилищном строительстве: **Критерии качественной реконструкции и нового строительства**

Документ подготовлен в рамках международной инициативы:
"Кампания по повышению осведомленности о проблемах энергоэффективности среди участников
строительного сектора в России, Беларуси и Украине"

**Кристиане фон Кнорре
Роуз Шарновски
Бритта Шмигоцки
Филипп Энгевальд**

Частично финансируется Европейским Союзом



Энергоэффективность в жилищном
строительстве:

Критерии качественной реконструкции и нового строительства

Кристиане фон Кнорре

Роуз Шарновски

Бритта Шмигоцки

Филипп Энгевальд

Ограничение ответственности

Настоящая публикация была подготовлена в рамках проекта «Кампания по повышению осведомленности о проблемах энергоэффективности среди участников строительного сектора в России, Беларуси и Украине» при финансовой поддержке Европейского Союза.

Содержание публикации является предметом ответственности авторов и ни в коей мере не отражает точку зрения Европейского Союза.

© Copyright 2013

Кристиане фон Кнорре (christiane.von.knorre@auraplan.de)

Роуз Шарновски (rose.scharnowski@auraplan.de)

при содействии

Виталий Шпэт (witali.spaeth@auraplan.de) and

Мальте Симон (malte.simon@auraplan.de)

Архитекторы «Auraplan» (Faltin von Knorre Scharnowski GbR)

Hartzlohplatz 5

22307 г. Гамбург

Германия

www.auraplan.de

Бритта Шмигоцки (schmigotzki@iwoev.org)

Инициатива Жилищное хозяйство в Восточной Европе (IWO e. V.)

Friedrichstra.е 95

10117 г. Берлин

Германия

www.iwoev.org

Филипп Энгевальд (philipp.engewald@bef-de.org)

Балтийский экологический форум, Германия (BEF Deutschland e. V.)

Osterstra.е 58

20259 г. Гамбург

Германия

www.bef-de.org

© Фотографии и иллюстрации Auraplan, 2013

Содержание

Введение	6
1. Принятие решений	11
1.1. Исследование существующего положения / сбор данных	11
1.2. Информация для всех заинтересованных сторон	12
2. Финансовое планирование	13
2.1 Сбор данных о текущих затратах на энергоснабжение и техническое обслуживание	13
2.2 Усовершенствования, не связанные с дополнительными расходами	13
2.3 Анализ предоставляемых грантов или кредитных линий	14
3. Площадка и жилой район	15
3.1 Централизованное или децентрализованное энергоснабжение?	15
3.2 Управление дождевыми стоками	15
3.3 Усовершенствование управления отходами	16
3.4 Усовершенствование мест общего и индивидуального пользования	16
3.5 Усовершенствование и энергоэффективность транспорта	16
4. Принципы проектирования/планирования	18
4.1 Компактность отапливаемого пространства	19
4.2 Изоляция ограждающих конструкций здания	19
4.2.1 Наружные стены	20
4.2.2 Отделочные системы: два возможных варианта	20
4.2.3 Изоляция крыши	21
4.2.4 Изоляция пола	22
4.2.5 Стеклопакеты	22
4.3 Подбор материалов	23
4.4 Системы вентиляции	24
4.5 Определение воздухопроницаемого слоя	25
4.6 Детальное планирование во избежание мостиков холода	25
4.6.1 Соединение «стена-окно»	28
4.6.2 Соединение «стена-балкон»	28
4.7 Планирование, усовершенствование и энергоэффективность систем отопления и охлаждения	29
4.8 Варианты пассивного использования солнечного излучения в энергопотреблении здания, связанного с его расположением	31
4.9 Варианты предотвращения перегрева в летнее время	31
4.10 Варианты дальнейшего усовершенствования	32
4.11 Проектная подготовка к использованию ВИЭ	32
4.12 Дополнительные варианты усовершенствования микроклимата внутри помещений	33
5. Реализация	34
5.1 Определение требований к организации тендера	35
5.2 Реализация: система контроля качества	35
5.3 Реализация: системы реконструкции зданий без выселения жильцов	36
6. Этап эксплуатации жилищного хозяйства	37
7. Заключительные рекомендации	38

0. Введение

Значительную часть жилищного фонда на территории бывшего Советского Союза составляют старые многоэтажные жилые дома, крайне неэффективные с точки зрения энергосбережения и требований современных стандартов. Лишь недавно, с ростом цен на энергоносители, конструкторы и строители в некоторых странах начали уделять больше внимания аспектам энергоэффективности. Тем не менее, опыт комплексного подхода к обеспечению энергоэффективности в отдельном здании, не говоря уже о целом населенном пункте, является незначительным, причем как при реконструкции (капремонте), так и в новом строительстве. Однако, именно комплексный подход с технической точки зрения, учитывающий все возможные слабые места, обеспечивает зданию наибольший энергосберегающий потенциал. Помимо должного планирования, реализации технических мер и строительства, он также предусматривает обеспечение или улучшение комфорта и качества жизни путем разъяснения жильцам необходимости изменения их собственного поведения в связи с реконструкцией здания.

На практике в настоящий момент имеются примеры осуществления реконструкции по собственной инициативе отдельными жильцами, в основном - это владельцы квартир, в которых они проживают. Последствия таких самостоятельно инициированных (и часто самостоятельно реализованных) реконструкций могут быть серьезными с точки зрения последующей реконструкции всего здания. Даже если такая индивидуальная реконструкция осуществляется профессионалами, их знания о взаимозависимости отдельных реконструкционных изменений с точки зрения энергоэффективности, как правило, являются недостаточными, что вызывает иные проблемы, подобные тем, которые пытались собственноручно решить путем реконструкции, или даже делает невозможной дальнейшую комплексную реконструкцию всего здания.

Что касается новостроек, здесь есть несколько обнадеживающих примеров. Однако их еще слишком мало и хороший проект еще не означает автоматически хороший результат, учитывая повсеместную нехватку достаточно квалифицированных рабочих и мастеров.

Любой проект, направленный на повышение энергоэффективности зданий в странах бывшего СССР сталкивается с подобной ситуацией, при этом существуют и еще более сложные проблемы. Например, большая доля собственников со сравнительно низкими доходами, которые привыкли к тому, что любые услуги по обслуживанию их дома предоставляются либо бесплатно, либо очень дешево по сравнению с Западной Европой. Настоящий документ был подготовлен в рамках проекта «Кампания

по повышению осведомленности о проблемах энергоэффективности среди участников строительного сектора в России, Беларуси и Украине» (ARCEE). Помимо прочего, данный проект предусматривает консультации по усовершенствованию проектов строительства жилых домов (в идеале - двух проектов в каждой из стран) с точки зрения энергоэффективности. Результатами каждой из этих консультаций должны стать законченная «концепция реконструкции» для существующих зданий и «концепция энергетической оптимизации» для нового строительства.

В настоящем документе мы определили перечень критериев, определяющих надлежащую практику в нашем понимании. Несмотря на то, что данные критерии были выбраны конкретно для использования в рамках проекта, они являются универсальными и, в принципе, применимы к любому строительству на постсоветском пространстве. Далее в центре нашего внимания будут находиться два вида крупных строительных процессов:

- Реконструкция типовых многоэтажных зданий в России, Беларуси и Украине, построенных в 1960 – 2000 гг. Далее термин «типовая реконструкция» используется только в данном контексте. Это означает, что данный перечень не может использоваться в особых случаях, таких как реконструкция зданий, охраняемых как историко-культурное наследие.

- Энергетическое усовершенствование многоэтажных зданий на стадии планирования. Это означает, что такие основные аспекты как количество квартир, размер здания, поэтажные планы и фасады уже определены и внесены в проект. В настоящем документе не будут приведены инструкции по тому, как начинать процесс проектирования с нуля, т.е. с этапа, на котором можно реализовать еще больше технических новшеств, таких как пассивно-солнечная архитектура.

В целом, в настоящем документе мы, в первую очередь, рассматриваем процессы реконструкции, т.к. именно она является основным приоритетом нашей работы.

Прежде чем приступить к детальному рассмотрению различных критериев, необходимо еще раз разъяснить причины, по которым определить перечень критериев надлежащей практики столь необходимо.

Нетрудно понять жильцов домов с высоким энергопотреблением или низкой температурой в помещении, которые хотят, чтобы эти недостатки с точки зрения комфорта



Рисунок 1: Данный типичный пример из Украины (Одесса) демонстрирует комплекс индивидуальных мер по реконструкции, которые не являются частью целостного, комплексного капремонта.

их проживания в здании были устранены как можно быстрее, а также выражают готовность взять на себя инициативу и выбрать индивидуальные, просто и быстро реализуемые меры по улучшению своих жилищных условий в своих собственных квартирах.

Но такую практику нельзя назвать «наилучшей практикой». Как уже упоминалось выше, в худшем случае, индивидуальные меры вызовут проблемы и повлияют на теплофизические характеристики строительных конструкций или нарушит концепцию всего здания. Каждое здание с низким энергопотреблением и, как следствие, с плотной изоляцией стен и крыши здания имеет свои конкретные риски в отношении теплофизических характеристик строительных конструкций, и любое изменение в строительных элементах, например, замена стеклопакетов, будет иметь свои специфические последствия.

Следовательно, минимальные требования к критериям, определяющим наилучшую практику должны следовать правилу: любая мера, предпринятая в целях достижения более высокой энергоэффективности зданий, не должна ухудшать качество или комфорт проживания в зданиях.

Комплексные и эффективные меры по повышению энергоэффективности здания должны быть основаны на трех столпах устойчивого подхода¹: экологических, экономических и социальных компонентах.

В лучшем случае результатами должны стать снижение энергопотребления и затрат, а также улучшение условий проживания.

Эта цель не может быть достигнута, если такие меры не будут реализованы с учетом их взаимозависимости – они должны быть частями целостной системы.

Какие аспекты должны учитываться в целостной системе? По опыту, результатом типовой тепловой реабилитации становится 50-70-процентная экономия. Технически целесообразным является усовершенствование ограждающих конструкций здания и инженерного оборудования, в результате которых необходимость в активном отоплении сводится к минимуму. Даже в существующих зданиях с типовой компактностью панельных домов технически возможно достижение стандарта пассивного дома. Однако, вопрос заключается в том, всегда ли это является экономически целесообразным, так что каждый случай требует индивидуальной оценки.

В настоящем документе эти амбициозные цели намечены лишь вкратце, его задача заключается в предоставлении краткого обзора всех соответствующих аспектов и общих принципов. Более того, мы намерены более подробно остановиться на вопросах реалистичного планирования

в текущих сложных социально-экономических условиях.

Приведенный ниже перечень критериев надлежащей практики разбит на три уровня:

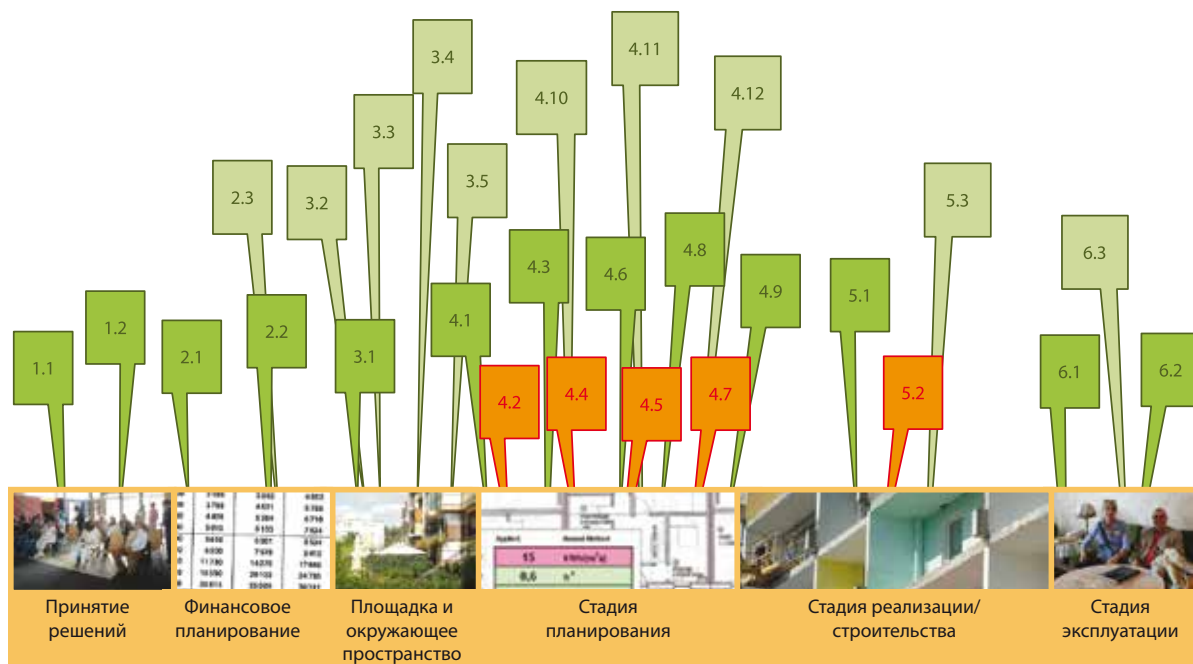
- **Минимальные требования** по предотвращению проблем со строительной физикой. Они являются обязательными для любой концепции, вне зависимости от ее амбициозности.

- **Основные критерии** определения типичных мер, решений, аспектов в течение всего процесса строительства.

- **Необязательные критерии** для дополнительных усовершенствований. Перечисленные выше критерии составляют целостную и устойчивую концепцию.

На рисунке ниже эти критерии проиллюстрированы в соответствии со стандартной последовательностью работ в процессе строительства, уровень критериев обозначен разными цветами:

¹ См. «Повестка дня на XXI век» или Брундтландский отчет Комиссии ООН по окружающей среде и развитию, в которых дается определение этих трех компонентов



Минимальное требование



Основной критерий



Необязательный критерий

Принятие решений	Финансовое планирование	Площадка и окружающее пространство	Стадия планирования	Стадия реализации/строительства	Стадия эксплуатации
1.1 Анализ исходной ситуации/ сбор данных	2.1 Затраты на сбор данных	3.1 Энегоснабжение: централизованное или децентрализованное?	4.1 Мобильности/ компактности отопляемого пространства	5.1 Требования для тендерной процедуры	6.1 Энергоэффективные электроприборы
1.2 Информация для заинтересованных сторон	2.2 Усовершенствования, не связанные с дополнительными расходами	3.2 Управление ливневыми стоками	4.2 Ограждающие конструкции здания	5.2 Концепция контроля качества	6.2 Информирование жильцов о надлежащих практиках вентиляции
	2.3 Анализ предоставляемых грантов или кредитных линий	3.3 Управление отходами	4.3 Подбор материалов	5.3 Реконструкция зданий без выселения жильцов	6.3 Информирование жильцов об использовании инженерного оборудования
		3.4 Места общего и индивидуального пользования	4.4 Подбор материалов		
		3.5 Определение	4.5 Определение воздухопроницаемого слоя		
			4.6 Детальное планирование тепловых мостов		
			4.7 Планирование системы отопления		
			4.8 Использование солнечного света/ расположение по отношению к дневному свету		
			4.9 Предотвращение перегрева		
			4.10 Усовершенствование для будущих нужд		
			4.11 Использование ВИЭ		
			4.12 Климатические условия внутри помещения		

1. Принятие решений

Поводом для начала обсуждения возможности комплексной реконструкции может стать, например, необходимость принятия мер ввиду серьезно поврежденных панелей или крыши. Поводом также может стать устаревшая или недостаточно мощная система отопления, либо просто намерение подготовиться к стремительному росту цен на энергоносители.

При этом требуется принятие не отдельных мер, а реализация целостной концепции, с максимальным обеспечением синергии. Совместное использование лесов одновременно для ремонта панелей и утепления наружных стен является одним из примеров такой синергии.

Преимущества и недостатки мер по реконструкции или повышению энергетической эффективности зданий на стадии планирования должны обсуждаться всеми заинтересованными сторонами на основе соответствующих данных о здании.

1.1 Исследование существующего положения / сбор данных

Любой капитальный ремонт должен начинаться с детального анализа существующего здания, который включает детальный мониторинг и исследование возможных причин его повреждения и данных о сроке службы различных строительных элементов. На основе планов здания должно быть рассчитано общее количество квадратных метров, на которых должны быть приняты определенные меры.

Тепловая реабилитация как специфический вид капитального ремонта должна начинаться с анализа существующего здания с целью выявления потенциальных возможностей экономии. В некоторых случаях информация об энергопотреблении определенного здания вовсе отсутствует, так как в квартирах и в доме отсутствуют какие-либо приборы учета. В таких случаях можно работать на основании расчетного потребления.

На основе планов и описания здания, данных об использованных при строительстве материалах и некоторых климатических данных, можно будет получить необходимые данные об энергопотреблении здания

Познакомьтесь с тремя представителями разных типов, в зданиях которых производится реконструкция или принимаются меры по повышению энергоэффективности. В настоящем документе будут приведены их конкретные проблемы и вопросы.

Евгений Д. является владельцем квартиры на первом этаже 16-этажного панельного дома, построенного в 1969 году. Система отопления однотрубная без возможности регулирования температуры отопительных приборов и не достаточно мощная, чтобы отапливать его квартиру должным образом в зимнее время. Поэтому в зимнее время он дополнительно использует электрическое отопление для повышения температуры в помещении выше 15°C. При одновременном использовании электрических обогревателей слишком большим количеством жильцов происходит сбой системы электроснабжения.

Наталья К. является старшей по дому в 5-этажном панельном здании, построенном годом ранее, в 1968 году. Она выражает обеспокоенность по поводу плачевного состояния потолка в ее квартире. Во избежание дальнейших серьезных повреждений необходимо предпринять определенные меры.

Мария П. хотела бы приобрести квартиру в новостройке. Она обеспокоена повышением цен на энергоносители и заинтересована в том, чтобы ее новый дом имел низкое потребление энергии.

расчетным путем. На основе данных о потреблении, можно рассчитать несколько вариантов реконструкции или капремонта и спрогнозировать возможную экономию энергии.

1.2 Информация для всех заинтересованных сторон

Как правило, в странах бывшего Советского Союза, в связи с приватизацией 1990-х годов, жильцы являются владельцами квартир, в которых проживают. Таким образом, решение о концепции реконструкции должно согласовываться с большой группой лиц. В зависимости от национального законодательства (жилищные кодексы и т.д.), за концепцию должны проголосовать не менее 50% владельцев квартир. Таким образом, необходимо убедить большинство, представив им хорошо

проработанную концепцию и информацию в понятной форме. Комплексная реконструкция всегда затрагивает жизнь каждого жильца здания, поэтому очень важное значение имеет их информирование о выгодах,

которые наступят после завершения реконструкции. Предоставленная информация должна быть простой, прозрачной и охватывать все аспекты каждого этапа процесса.

2. Финансовое планирование

В начале 1990-х годов квартиры в многоэтажных жилых домах были приватизированы, и это также означало, что новый владелец квартиры берет на себя финансовую ответственность за покрытие текущих расходов на техобслуживание и капитальный ремонт. Тем не менее, такие квартиры, как правило, являются единственным крупным капиталом, которым располагает население, соответственно, многие испытывают недостаток средств, при котором даже небольшая сумма собственных вложений в комплексную реконструкцию может оказаться серьезным бременем.

В рамках новой нормативно-правовой базы и правовых инструментов, порядок организации и финансирования мер по реконструкции не так уж и сложен (например, Жилищный кодекс Российской Федерации). Таким образом, процесс должен происходить шаг за шагом, при этом очень важно понять реальную финансовую ситуацию и получить информацию об имеющихся финансовых ресурсах. Должны быть выработаны финансовые механизмы и утверждены новые схемы финансирования

2.1 Сбор данных о текущих затратах на энергоснабжение и техническое обслуживание

Для получения представления о текущей ситуации и определить будущий сценарий необходимо изучение среднемесячных затрат, которые несет каждый владелец квартиры. Чтобы данные были сопоставимыми, все текущие эксплуатационные затраты здания должны быть пересчитаны на квадратный метр жилой площади.

Таким образом, важными являются следующие вопросы:

- каковы ежемесячные расходы на отопление, горячее водоснабжение, электрическую

энергию, холодное водоснабжение, утилизацию отходов, управление дождевыми стоками, техническое обслуживание, отчисления в фонд капремонта,

- какой рост цен на энергоносители предполагается в ближайшие 5-10 лет,
- исправно ли владельцы квартир делают отчисления в фонд капитального ремонта, какой текущий размер фонда,
- доступны ли дополнительные средства третьих сторон для энергоэффективной модернизации.

2.2 Усовершенствования, не связанные с дополнительными расходами

Случай, когда денежные вложения могут быть сбалансированы таким образом, чтобы дополнительные расходы на меры по реконструкции или выплаты по кредитам могли компенсироваться за счет получаемой в результате экономии, называется усовершенствованиями, не связанными с дополнительными расходами.

Какие из текущих затрат могут быть уменьшены за счет энергосберегающих мер? Могут быть снижены затраты на отопление и часть затрат на электроэнергию, так как не будет необходимости дополнительно использовать электрические нагреватели, чтобы достичь комфортной температуры в помещении.

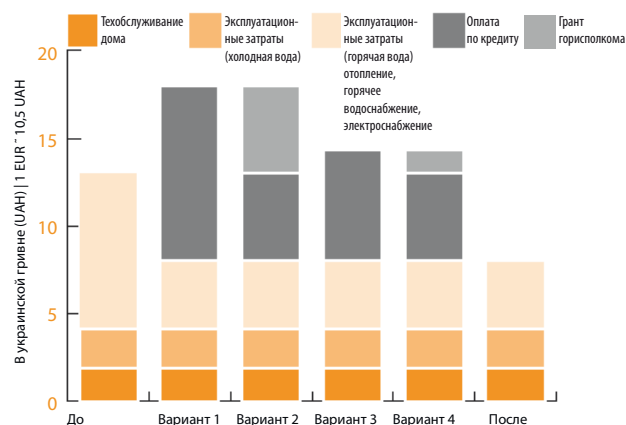
Варианты реконструкции, рассчитанные выше (см. раздел 1.1), дают первое представление о возможной экономии. Затраты на последующие меры можно также приблизительно оценить путем пересчета их на квадратный метр жилой площади.

Сравнительный анализ этих предполагаемых сбережений и вложений поможет определить вариант с выгодным соотношением расходов и сбережений. Даже если, например, товарищество собственников дома уже имеет собственный фонд для покрытия расходов, вполне вероятно, что для финансирования всего комплекса мер по реконструкции потребуются дополнительные банковские кредиты. В конечном итоге следует также рассчитать расходы на получение финансирования, гонорары специалистов, начисленные проценты и т.д.

2.3 Анализ предоставляемых грантов или кредитных линий

Нынешний низкий уровень модернизации в странах Восточной Европы также частично зависит от неблагоприятных экономических рамок условий, характеризующихся короткими периодами, на которые предоставляются кредиты, сравнительно высокими процентными ставками и пока что достаточно низкими ценами на энергоносители. Система государственной поддержки развивается медленно, при этом в разных местах могут наблюдаться довольно разные условия, но рекомендуется поискать варианты поддержки посредством грантов или специальных кредитных линий от республиканских, региональных или муниципальных органов.

На следующем примере расчета расходов и сбережений по проекту реконструкции в украинском городе Одессе хорошо продемонстрирована применимость различных вариантов:



Варианты финансирования 1 и 3 предполагают различный период банковского кредита и, как следствие, процентную ставку.

Варианты финансирования 2 и 4 включают поддержку от городского совета, в данном случае, специальный муниципальный грант на энергоэффективную реконструкцию.

3. Площадка и жилой район

В процессе реконструкции, разумеется, не должны быть нарушены исходные условия планов градостроительства, то есть, в частности, тип зданий, группировка и расположение зданий, подключение к сетям снабжения. Тем не менее, условия проживания могут быть улучшены путем улучшения жилой среды вашего района.

3.1 Централизованное или децентрализованное энергоснабжение?

Энергоснабжение является одним из важнейших вопросов в процессе реконструкции. Что известно о недостатках и преимуществах существующей системы энергоснабжения? Типовые районы многоэтажных жилых домов, построенных в 1960-2000 гг., в основном отапливаются централизованной системой отопления.

Здания снабжаются горячей водой через районные теплосети. Температура, как правило, не регулируется ни в здании, ни в квартирах, ни в комнатах. Длинные, неизолированные распределительные трубопроводы могут вызвать значительные тепловые потери. Что целесообразнее - сохранить центральную систему отопления или заменить ее децентрализованной системой для одного дома или квартала? Возможно ли использование когенерационных установок (мини-ТЭЦ) или возобновляемых источников энергии?

Дом Евгения Д. был расположен в самом конце распределительного трубопровода центрального отопления. Температура воды в трубопроводе при замере оказалась относительно низкой. Этот недостаток является поводом для обсуждения специалистами о целесообразности перехода от централизованной системы отопления на децентрализованную.

Помимо этого важнейшего вопроса, капитальный ремонт также может открыть новые возможности для дальнейшего улучшения жилой среды.

3.2 Управление дождевыми стоками

Существуют идеи и по поводу использования дождевых стоков, которые можно также реализовать на стадии проектирования.



Наталье К. приходится браться за лопату после каждого ливня. Открытые водостоки затопливают наклонную площадку перед домом, и дождевые стоки направляются обратно к зданию. Специально спроектированный канал поможет защитить дом и собрать дождевые стоки.

3.3 Усовершенствование управления отходами

Многоэтажные дома зачастую оснащены мусоропроводами. В первую очередь, такие мусоропроводы, как правило, являются причиной потерь энергии (через шахты) и источником паразитов. С учетом этого фак-

тора, следует рассмотреть возможность ликвидации мусоропровода и реорганизации всей системы управления отходами (сбор, хранение и оптимальное разделение) здания. В зависимости от конкретных условий, такая реорганизация может потенциально сократить расходы на техническое обслуживание.

3.4 Усовершенствование мест общего и индивидуального пользования

После того как работа по реконструкции завершается и разбираются строительные леса, наступает подходящий момент, чтобы перепроектировать и переоборудовать территорию вокруг дома, обращая внимание на места индивидуального и общего пользования, а также улучшить внешний вид дворов и подъездов. Хотя эти меры не напрямую связаны со снижением потребления энергии, усовершенствование облика здания повышает комфорт проживания и готовность людей заботиться об общественных территориях и сооружениях.



Внуки Евгения Д. недовольны оборудованием на детской площадке, на которой в детстве играли и их родители. Настало время подумать о новом проекте этого места общего пользования.

В доме, где Наталья К. является старшей по дому, все выглядит идеально, нет необходимости в ремонте подъезда. Так что никто не имеет опасений в устойчивости старого здания.

3.5 Усовершенствование и энергоэффективность транспорта

Хотя в странах бывшего Советского Союза понятие о взаимосвязи энергосбережения и транспорта только начинает медленно формироваться, а имеющуюся инфраструктуру для езды на велосипеде на работу, в школу или за покупками пока нельзя назвать удовлетворительной, мы не хотели бы исключать здесь этот аспект, поскольку начало все же должно быть когда-нибудь положено.

Комплексная реконструкция является возможностью усовершенствовать парковочные места для всех видов транспортных средств: велосипедов, детских колясок, мотоциклов и автомобилей. Число всех этих транспортных средств существенно возросло в последние годы. Хорошим решением для жителей и окружающей среды может стать группировка парковочных мест для автомобилей таким образом, чтобы рядом с детскими площадками, пешеходными зонами и подъездами оставалось достаточно мест для парковки велосипедов и детских колясок с удобным подходом. Если проще быстро вскочить на велосипед вместо автомобиля, автомобильное движение сокращается и, соответственно, снижается потребление энергии.



Рисунок 2: Место для велосипедов в бывшей шахте мусоропровода в Минске. Сбор отходов теперь происходит вне здания, во дворе.

4. Принципы проектирования/планирования

Процесс проектирования является основным инструментом для достижения надлежащего результата в смысле экономии энергии и улучшения внешнего вида здания. На этом этапе должен быть определен будущий энергетический стандарт здания. Запланированы должны быть все меры, даже если не все они будут реализованы сразу. Учитывая особые обстоятельства в Восточной Европе, высокий уровень приватизации и относительно низкий уровень доходов домовладель-

цев, важно выстроить поэтапный план реализации комплекса мер, который будет соответствовать финансовым возможностям жильцов.

В доме Наталья К. в ремонте наиболее остро нуждается крыша. Ее ремонт необходимо начать незамедлительно. Консультации со специалистами привели к принятию решения о поэтапной реализации концепции полной тепловой реабилитации. После принятия такого решения, новая крыша была спланирована таким образом, чтобы впоследствии можно было легко установить теплоизоляцию фасада без дополнительных переделок, т.е. вынос карниза новой крыши достаточно велик, чтобы закрыть верхний край будущего изоляционного слоя фасада.

Помимо технических мер, влияющих на энергоэффективность здания, существуют и не технические.



4.1 Компактность отопливаемого пространства

Процесс оптимизации энергоэффективности здания должен начинаться с определения частей здания, находящихся внутри или снаружи отопливаемого пространства (например, подвал, шахта мусоропровода или лестничные пролеты). Установленная граница между отопливаемым и неотапливаемым пространством определяет место для размещения изоляционного слоя.

При более компактном обогреваемом пространстве уменьшается поверхность ограждающих конструкций, которая отдает тепло. Она обозначается термином «компактность» – соотношение A/V : площадь поверхности ограждающих конструкций A к отопливаемому объему V .

4.2 Изоляция ограждающих конструкций здания

Прежде чем приступить к более глубокому изучению вопроса изоляции, следует сперва сделать несколько общих замечаний: общий рост популярности энергоэффективной реконструкции жилищного фонда повлек расширение рынка изоляционных материалов. Однако не любой материал подходит в каждом конкретном специфическом случае. Существуют определенные характеристики, которые могут помочь в определении подходящего материала для тех или иных видов реконструкции.

Важнейшим значением для описания термических свойств элемента конструкции здания является коэффициент теплопередачи U (или коэффициент термического сопротивления R). Базовое понимание о том, что это такое, может быть полезным в дискуссиях со специалистами или строительными компаниями.

Чем меньше значение теплопередачи U , тем лучше изолирован элемент конструкции здания. В большинстве стран к элементам конструкции здания предъявляются какие-либо минимальные требования относительно значения теплопередачи U . На рисунке ниже представлена формула для расчета значения теплопередачи U .

$$U = \frac{1}{R} \quad R = \frac{d}{\lambda}$$

$$U = \frac{1}{R_{se} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + R_{si}}$$

Приведенная ниже таблица поможет сравнить типовые материалы по их толщине и соответствующему

значению теплопередачи U . Наиболее типичные значения для реконструкции выделены цветом.

	$\lambda = 0.040 \text{ Вт/(мК)}$	$\lambda = 0.035 \text{ Вт/(мК)}$	$\lambda = 0.030 \text{ Вт/(мК)}$	$\lambda = 0.020 \text{ Вт/(мК)}$	$\lambda = 0.005 \text{ Вт/(мК)}$
$d = 2 \text{ см}$	—	—	—	—	$U = 0.050 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$
$d = 10 \text{ см}$	$U = 0.400 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.350 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.300 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.200 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	—
$d = 20 \text{ см}$	$U = 0.200 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.175 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.150 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.100 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	—
$d = 30 \text{ см}$	$U = 0.133 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.117 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.100 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.067 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	—
$d = 40 \text{ см}$	$U = 0.100 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.088 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.075 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	$U = 0.050 \text{ Вт/(м}^2\text{К)}$	—

4.2.1 Наружные стены

В большинстве домов больше всего тепловой энергии теряется на поверхности не изолированных наружных стен. Стены составляют около 20% от общего объема теплопотерь, а в крупных панельных жилых домах они даже могут составлять до 30%

В таблице ниже приблизительно указан диапазон энергетических стандартов с соответствующей типовой толщиной изоляции, применяемой на наружных стенах. В настоящее время для типовых мер по реконструкции используется изоляция толщиной 12-15 см. На графике ниже указана рекомендуемая толщина изоляции для различных уровней потребления энергии.

$\geq 100 \text{ кВт-ч/м}^2$	$< 100 \text{ кВт-ч/м}^2$	дома с низким энергопотреблением	пассивные дома	здания с нулевым энергопотреблением
$\leq 10 \text{ см}$	20 см	$\leq 30 \text{ см}$	$\leq 40 \text{ см}$	$> 40 \text{ см}$

4.2.2 Отделочные системы: два возможных варианта

Комбинированная система внешней теплоизоляции ETICS

В целях экономии, для изоляции наружных стен обычно используется такой метод как Отделочная система внешней теплоизоляции, которая также называется

Комбинированной системой внешней теплоизоляции ETICS, состоящая из трех основных слоев: стена, изоляционный слой и штукатурка.

Изоляционный слой покрыт специальным гипсом на цементной основе, что делает его устойчивым к погодным воздействиям. В этот первый слой штукатурки устанавливается стальная или стекловолоконная сетка, что укрепляет всю систему и делает ее устойчивой к физическим воздействиям.

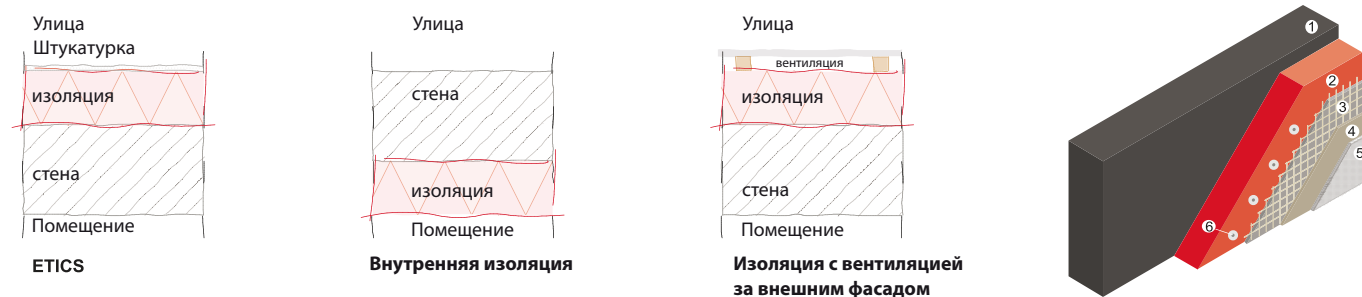


Рисунок 3 Три вида изоляционных систем: (слева направо) Внешняя изоляция ETICS, внутренняя изоляция, внешняя изоляция с вентилируемым фасадом. (Справа): Вид ETICS в разрезе. (1) Имеющаяся кладка, (2) изоляция, (3) первый слой штукатурки и сетка, (4) грунтовка и герметик, (5) окончательная отделка и (6) крепления.

Оштукатуренные надлежащим образом панели или плиты крепятся на фасаде. «Надлежащим образом» оз-

начает, что необходимо убедиться, что панели или плиты могут быть применены на практике. В национальных

СНиП, СНБ и ТКП материалы и их комбинации классифицируются в соответствии с требованиями к пожарной безопасности, которые должны неукоснительно соблюдаться.

Кроме того, поверхность фасада должна быть хорошо подготовлена, а старые слои штукатурки должны быть заранее полностью удалены. Наконец, должна быть выбрана система крепления (клеи, скобы...) панелей в соответствии с рекомендацией производителя.

Несмотря на все преимущества, применение ETICS не застраховано от рисков: Отделка штукатуркой является хрупкой и может быть повреждена механическим воздействием, например, птицы могут легко строить гнезда в ETICS. В частности, на некоторых поверхностях, таких как подъезды зданий, с высокой активностью проходящих через них жильцов, материал зачастую оказывается недостаточно устойчивым. В частности, штукатурка подвергается механическому воздействию. Кроме того, некоторые материалы являются проблематичными с точки зрения экологии, так как сочетание химических веществ вызывает проблему с точки зрения захоронения в конце их жизненного цикла.



Рисунок 4. Подготовка опорной конструкции для вентилируемого фасада в Минске (слева). Завершенное строительство (справа).

Если строительство не было выполнено должным образом, дождевые стоки могут просочиться через небольшие зазоры и вызвать рост плесени. В таком случае изоляция впитывает влагу, что затрудняет выполнение основной ее функции. Точность установки и периодичность техобслуживания крайне важны для предотвращения проблем, вызываемых влажностью. Используемая и применяемая в изоляции штукатурка обеспечивает очень высокую степень водонепроницаемости системы.

Кроме того, во многих видах штукатурки содержатся биоциды или фунгициды, которые помогают предотвратить образование плесени и другие проблемы, вызываемые влажностью. В то же время, эти вещества вымываются дождевыми стоками и загрязняют окружающую среду. Решением этой проблемы может стать высококачественная «дышащая» штукатурка, которая впитывает и испаряет влагу. Средний срок службы таких систем оценивается в 25-40 лет.²

Вентилируемый фасад

Второй вариант, который мы здесь рассмотрим, изоляция с вентиляцией за внешним фасадом, является более дорогостоящим. Изоляция защищена от механических и погодных воздействий внешней оболочкой из твердых материалов (дерево, металл, керамические материалы).

² Срок службы строительных элементов. Центр научных исследований и образования Института модернизации и обслуживания зданий в Техническом университете Берлина, 2006 г. www.kompeteZZentrum-iemb.de

4.2.3 Изоляция крыши

Долю потерь теплоты через крышу можно приблизительно оценить в 20% от общих потерь. Доля таких потерь в многоквартирных жилых домах составляет 10-15%.

Тип принимаемых мер зависит от конструкции крыши. Например, при наличии полостей, действенной и недорогой мерой будет задувание в полые пространства изоляционных хлопьев.

Диапазон толщины для изоляции крыши (материал с $\lambda = 0,035$ Вт/мК)

≥ 100 кВт·ч/м ²	< 100 кВт·ч/м ²	дома с низким энергопотреблением	пассивные дома	здания с нулевым энергопотреблением
≤ 10 см	≤ 20 см	≤ 30 см	≤ 40 см	> 40 см

4.2.4 Изоляция пола

Надлежащая изоляция пола также играет важную роль в предотвращении потери теплоты. По приблизительным оценкам, теплопотери через полы могут составлять около 10% от общих потерь (в многоквартирных домах - 5-10%).

При наличии подвала, изоляционные панели могут быть наклеены на подвальный потолок, если это позволяет его высота. Наружные стены подвалов могут быть изолированы специальными материалами.

Диапазон толщины для изоляции пола (материал с $\lambda = 0,035$ Вт/мК)

≥ 100 кВт·ч/м ²	< 100 кВт·ч/м ²	дома с низким энергопотреблением	пассивные дома	здания с нулевым энергопотреблением
≤ 4 см	≤ 6 см	≤ 8 см	≤ 12 см	> 12 см

4.2.5 Стеклопакеты

Окна являются причиной 15-25% теплопотерь здания.

На рынке присутствует широкий спектр различных стеклопакетов. В жилых домах уже не используется одинарное остекление. Значение коэффициента теплопередачи U одностворчатого окна составляет 5,8 Вт/(м²К). Если мы возьмем в качестве изоляционного материала один слой бумаги, это будет иметь практически тот же изолирующий эффект.

Двойные и тройные стеклопакеты уже много лет присутствуют на рынке. Каждый дополнительный слой стекла сокращает значение коэффициента теплопередачи U приблизительно до 2,9 и до 2,0 Вт/(м²К), соответственно. Тем не менее, для энергоэффективных зданий этого не достаточно. Лучшего результата можно достичь с помощью стеклопакетов, между герметично запечатанными стеклами которых есть пространство. Чем больше это пространство, (типовое расстояние между стеклами - 12 - 16 мм), тем лучше результат. Можно избежать даже больше потерь с помощью стеклопакетов со стеклами с защитным покрытием.

Защитное покрытие должно предотвратить попадание теплоты снаружи летом и утечек теплоты изнутри в зимний период.

Стеклопакеты, сертифицированные для пассивного дома, обладают всеми необходимыми свойствами: герметично запечатанное пространство между стеклами, заполненное инертным газом, с изолированными рамами и прокладками.



Рисунок 5. Простой способ убедиться, есть ли на стекле защитное покрытие: в таком случае отражение пламени будет темнее и с красным оттенком.

$\leq 2,3$	$\leq 1,7$	$\leq 1,4$	$\leq 1,1$	$< 0,7$
------------	------------	------------	------------	---------

4.3 Подбор материалов

The Критерии для выбора изоляционных систем и материалов могут быть определены несколькими факторами:

- Доступностью материала и соответствующих крепежных материалов,

- Эффективностью,
- Экологическими аспектами.

Как правило, использование строительных материалов, содержащих вредные химические соединения, регулируется национальным законодательством (СНиП или постановления, регулирующие использование химических веществ).

--	-	0	+	++
Категория 1	Категория 2	Категория 3	Категория 4	Категория 5
Данная категория применяется только для реконструкции и модернизации старого жилищного фонда, когда планируется заменить материалы, которые запрещены в соответствии с национальным законодательством	Данная категория применяется как для новых, так и для старых зданий, причем следует избегать покупок материалов, перечисленных ниже; старые замененные материалы требуют специального захоронения.	Данная категория применяется как для новых, так и для старых зданий, при этом используются материалы, требующие специальной обработки вместе с отходами строительной площадки, а заменяемые материалы требуют захоронения на специальном полигоне.	Данная категория применяется как для новых, так и для старых зданий, она предполагает использование распространенных материалов, перечисленных ниже, с "ограниченными" проблемами, отчасти только предполагаемыми. При этом образуются отходные материалы, которые можно с легкостью использовать повторно в качестве вторичных материальных ресурсов	Данная категория применяется как для новых, так и для старых зданий, с использованием сертифицированных материалов с минимальным воздействием на здоровье и окружающую среду. Исключение тропических лесоматериалов и материалов, содержащих вредные вещества. Использование определенной доли вторичных или переработанных материальных ресурсов (например, вторичная целлюлоза в изоляции).
Используемые материалы, подлежащие замене: • Асбест; • ПХД; • ХФУ.	Используемые материалы: • ГХФУ • Кадмий содержащие вещества (обычно краски); • Вещества с высокой долей содержания (галогенированных) растворителей, пластификаторов или формальдегида; • Гудрон; • Несертифицированная древесина.	Используемые материалы: • Искусственные минеральные волокна; • Полиуритан; • Колоры, краски; • Защитные покрытия, клеи, битум (используются в строительных растворах или герметиках); • Несколько материалов; алюминий, хром, медь.	Используемые материалы: • Полистирол и полиамид; • Стирол-бутадиен-каучук; • АБС-пластик (термопластичный материал); • Линолеум с использованием материалов, подлежащих повторному использованию, в зависимости от содержащихся в них добавок (например, переработанная бумага) • Железо, сталь; • Бетон, раствор, штукатурка; • Цемент	Используемые материалы: • Полиэтилен; • Полипропилен; • Минеральная строительные материалы (плитка, кирпич и т.д.) • Древесина из сертифицированных экологических лесных хозяйств - в зависимости от обработки

4.4 Системы вентиляции

Вентиляция, а соответственно, воздухообмен, является необходимой процедурой для замещения использованного воздуха в помещении свежим воздухом снаружи. Подача воздуха на одного человека рассчитывается в объеме 25-30 м³. Средняя норма воздухообмена для поддержания комфорта в помещении должна составлять не менее 0,3 л/ч-1.

В старых зданиях обычно имеется естественная вентиляция, связанная со щелями в окнах или других

элементах здания, однако, в то же время, это является причиной утечки теплоты. После установки новых стеклопакетов следует реорганизовать воздухообмен с помощью применения специальных схем системы вентиляции.

Потери теплоты через вентиляцию (а также через зазоры и трещины в ограждающих конструкциях здания) могут достигать 10% от общего объема потерь энергии здания.

система естественной вентиляции	с одним вентилятором	вытяжная система	с теплообменом	с высокоэффективным обменом >80%
---------------------------------	----------------------	------------------	----------------	----------------------------------

Оптимальной системой является вентиляция шахта/окно. Свежий воздух поступает сквозь очень мелкие искусственные отверстия между рамой и стеклопакетом. Эти отверстия оптимизированы таким образом, чтобы воздух мог циркулировать без излишнего охлаждения.

Отработанный воздух будет уходить сквозь (уже существующие) шахты в ванных комнатах. Как показано на рисунке ниже, это легко осуществимое решение.

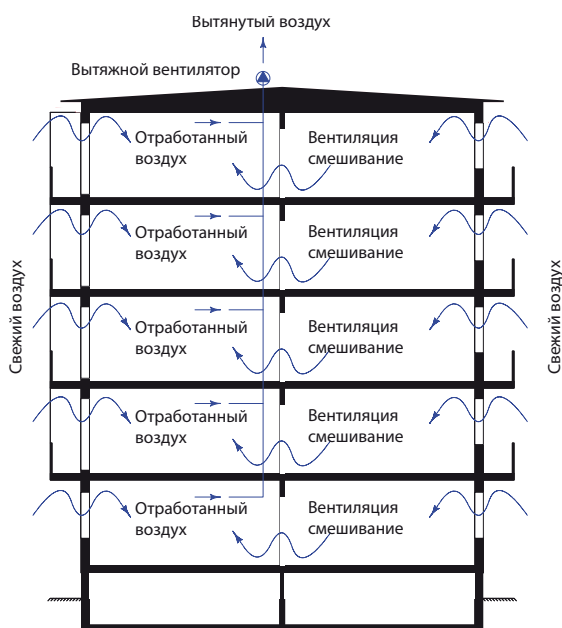


Рисунок 6. Схема системы вентиляции шахта/окно

4.5 Определение воздухопроницаемого слоя

Для зданий с низким энергопотреблением настоятельно рекомендуется точное определение необходимого воздухопроницаемого слоя и его надлежащее исполнение в ходе процесса реконструкции или строительства. Как правило, воздухопроницаемый слой соответствует внутренней штукатурке наружных стен. Важно избежать щелей в соединениях таких элементов здания как стены с крышами и полами, всех стеклопакетов и дверей, всех проводов и трубопроводов, ведущих изнутри к внешнему контуру ограждающих конструкций здания. В худшем случае, структурным элементам может быть нанесен ущерб из-за конденсата. Накопление конденсата на холодной стороне или частях изолирующего материала может привести к повреждению материала или образованию плесени. Поэтому важно препятствовать проникновению паров в строение.

На рынке предлагаются покрытия для соединений строительных элементов. Потери теплоты через щели в ограждающих конструкциях здания могут составлять до 10% от всех теплопотерь.

Важно учесть герметичный воздухопроницаемый слой при проектировании новой крыши в доме Натальи. Деревянная конструкция должна быть защищена от пара. Если влага проникает в строительную конструкцию и не может испаряться наружу, то могут появиться повреждения изоляции и конструкции. Были проверены различные решения.

4.6 Детальное планирование во избежание мостиков холода

Мостики холода (области ограждающих конструкций, имеющие более высокую теплопроводность, чем остальные) могут приводить не только к потере энергии, но и к повышенной влажности в отдельных частях строения.

Поэтому концепция по улучшению энергоэффективности должна содержать тщательное детальное планирование. Места соединений строительных элементов должны быть проверены на предмет наличия мостиков холода: соединения стен и окон, крыши и стены, подвала и стены, а также стен и балконов.



Рисунок 7. Пример дополнительных информационных материалов.

Сначала несколько общих замечаний: крупные производители строительных материалов предоставляют не только изоляционный материал как таковой, но и весь спектр компонентов, таких как, например, крепления и аксессуары для различных крепежных элементов.

Продажа полного пакета – в интересах производителя, при этом надежные поставщики не заинтересованы в претензиях к своей продукции, поэтому они зачастую предоставляют дополнительную информацию о том, как должным образом совместить эти компоненты, не причинив ущерба. Такая информация зачастую представлена на Интернет-сайте производителя или может быть запрошена напрямую или у местного распространителя. Опишем два примера мостиков холода более подробно:

Рисунок 7. Типы оконной изоляции. На левом рисунке изображено окно, установленное без изоляции, а справа – с изоляцией.

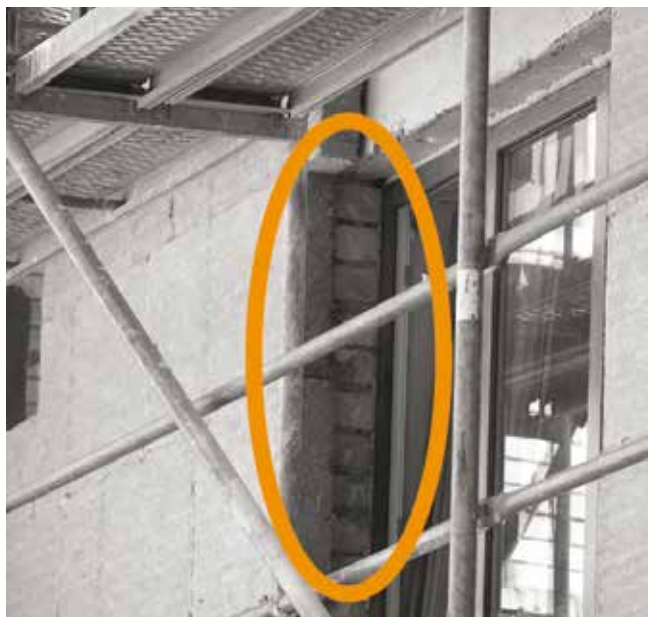
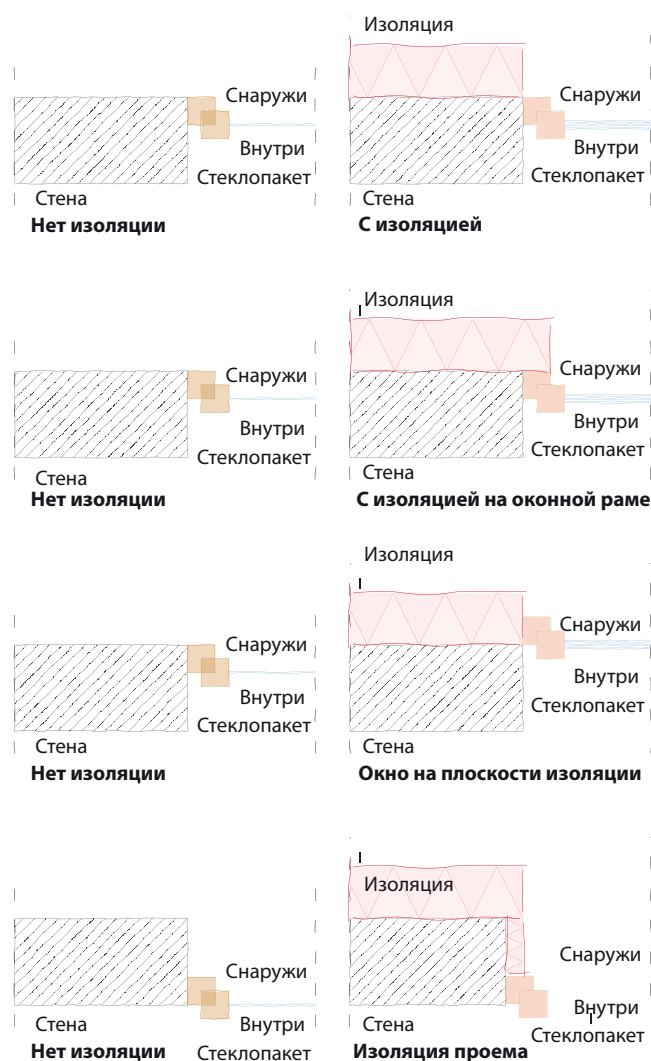


Рисунок 8. Потенциальный мостик холода потребует дальнейшей изоляции для его устранения.

4.6.1 Соединение «стена-окно»

На рисунке ниже представлены принципы установки стеклопакетов. В левой колонке представлена ситуация в существующих зданиях, без изоляции, в правой – возможные пути решения проблем с изоляцией. В некоторых типовых зданиях окна установлены, как показано в первых трех примерах. В таком случае изоляция может быть установлена, как показано рядом с каждым примером. В случае, если старые окна установлены как в примере 4, есть два варианта для избежания мостика холода:

- путем установки тонкого изоляционного слоя (Прим. 4)
- путем изменения расположения окна (Прим. 2-3)

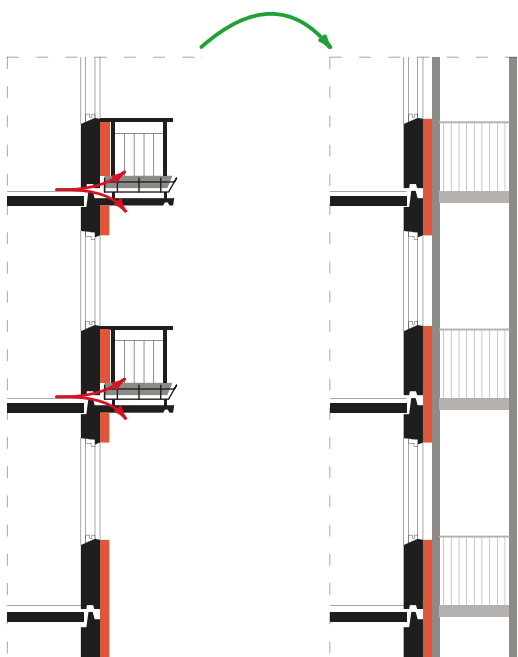


4.6.2 Соединение «стена-балкон»

На рисунке ниже изображена типичная проблема соединения балконной плиты со зданием.

Слева мы видим конструкцию без теплового изолятора или барьера между теплой потолочной плитой и холодной балконной плитой. Даже если стена изолирована, в этом месте соединения появляется мостик холода.

Лучше удалить старый балкон и установить изоляцию на плоский фасад. Существует много технических возможностей установки новых балконов без мостиков холода. В приведенном ниже примере представлена новая балконная надстройка, построенная на собственном фундаменте.



4.7 Планирование, усовершенствование и энергоэффективность систем отопления и охлаждения

Особенности советской системы централизованного теплоснабжения - это низкое качество услуги отопления для потребителей в зимний период и перегрев весной и осенью. Потребители не обеспечены теплотой в соответствии с их потребностями, они просто получают услугу, которая предоставляется подачей тепловой энергии.

Это также означает, что любая тепловая реабилитация ограждающих конструкций здания не имеет смысла, если в реальности потенциальная экономия не может

быть достигнута, потому что система отопления не позволяет надлежащего регулирования. Регулирование путем открытия окна, широко практикующееся в настоящее время, подрывает все усилия по изоляции и приводит к чрезмерным тепловым потерям.

Таким образом, минимальным требованием к совершенствованию системы отопления является

Рисунок 9. Типичные мостики холода на балконах. Реконструкция старых балконов и новое строительство. В панельных домах советского типа балконы, обычно закрытые лоджии, широко используются в качестве дополнительного пространства для хранения вещей. Евгению не нравится идея удаления его балкона. Дверь между балконом и гостиной была удалена много лет назад, и в этом случае будет непросто найти решение, которое подойдет всему дому.

1. Обеспечение технических условий для регулирования отопления в каждой комнате.

Широко используется система отопления с одним трубопроводом, который соединяет радиаторы последовательно. В системах без каких-либо обводных трубопроводов 100% от всего объема воды проходит через каждый нагреватель, таким образом, по сути, они не могут быть регулируемыми. Во-вторых, широко распространена и хорошо известна проблема с уменьшением температуры воды в трубопроводе с каждым очередным пройденным радиатором.

В таком случае, следует удостовериться, есть ли возможность интегрировать в существующую систему об-

водные водопроводы и сбалансировать расход воды и теплоты. Обводной водопровод должен позволять производить регулировку радиаторов. Гидравлическое уравнивание (гидравлический баланс) должно позволить предотвратить эффект теплотери по длине трубопровода. Вентилью регулировки термостата можно регулировать поток воды, чтобы увеличивать подачу горячей водой на радиаторы с ограниченным водоснабжением.



Рисунок 10. Обводной водопровод

2. Обеспечение технических условий для измерения потребления/установки приборов учета с целью повышения уровня информированности об энергопотреблении отопительных приборов. Без установки приборов учета нельзя проверить фактическую экономию, они являются неперенным условием для перехода на новый режим оплаты фактических затрат на квартиру, который пока что практикуется редко.

Кроме того, в случае, если старую систему отопления нужно полностью заменить на новую, следует принять во внимание следующие аспекты

3. Использование надлежащим образом водонагревателей определенного размера, достаточных и энергоэффективных для конкретного здания, в котором они используются.
4. Использование эффективных водонагревателей - низкотемпературных и конденсационных водонагревателей.

5. Использование оптимизированных обогревателей (радиаторы, полы с подогревом и т.д.)
6. Использование для отопления и горячего водоснабжения высокоэффективных типов насосов, экономящих электроэнергию (мощностью 5 Вт);
7. Использование низкотемпературных обогревателей и полов с подогревом - сокращение и оптимизация расхода теплоты (и, следовательно, снижение энергопотребления) путем оптимального планирования и реализации гидравлического баланса обогревателей.
8. Понижение температуры, когда теплота не требуется (в ночное время или когда вы покидаете свой дом).
9. Изоляция всех горячих трубопроводов, снижающая теплотери.
10. Установка вентилей регулировки температуры с термостатом и автоматическим контролем температуры.

4.8 Варианты пассивного использования солнечного излучения в энергопотреблении здания, связанного с его расположением

Оптимизация использования солнечного излучения, в первую очередь, касается нового строительства, при котором можно запланировать точное расположение здания. Тем не менее, некоторые из принципов, обязательных при новом строительстве, также могут быть использованы в концепциях реконструкции зданий, в которых имеются возможности повлиять на некоторые аспекты (например, когда возможность повлиять на них была случайно или намерено учтена в изначальном проекте).

В оконных проемах на лестничных пролетах в доме Евгения Д. были разбиты стекла, а проемы - защиты деревянными панелями. Электрическим освещением приходится пользоваться круглосуточно. Замена деревянных панелей и перепланировка проемов позволит экономить энергию и улучшить внешний вид лестничных пролетов.

Мария П. внесла изменения при строительстве внутренней ванной комнаты. Ей нравится, когда дневной свет поступает через внутреннее окно над дверью в ванную.

Здания с оптимизированным использованием солнечного излучения должны быть оснащены большим количеством окон на южной стороне, чем на северной. Для максимального использования солнечного излучения необходимо проектировать большие окна, но с применением затеняющих элементов для летнего времени.

Расположение здания по отношению к дневному свету и правильное размещение окон приводит к улучшению условий освещения в здании. Сокращение искусственного освещения приводит к высокому росту энергоэффективности, так как на электрическое освещение в жилых зданиях приходится самая высокая доля потребления электроэнергии.

4.9 Варианты предотвращения перегрева в летнее время

Единичные случаи индивидуальной установки кондиционеров на фасадах жилых домов можно считать первыми признаками существования проблемы перегрева в летнее время. Это может быть проверено, (путем расчетов или измерения и мониторинга), как и то, оказывает ли изоляция стены положительное влияние на решение этой проблемы. Однако может оказаться, что

кисы и т.д.), специальные стеклопакеты. Оптимизация карнизов или балконов вдоль южных фасадов является одной из возможностей предотвращения перегрева в летнее время и оптимизации использования солнечного излучения в зимний период. Пассивные меры могут снизить затраты на электроэнергию.

Мария П. собирается приобрести квартиру с жилыми комнатами на южной стороне дома. Одно большое окно в гостиной в летнее время затенено балконом верхнего этажа. На второе окно нужно установить жалюзи снаружи. Это предотвратит перегрев. Ей не нравится идея установки кондиционера.

4.10 Варианты дальнейшего усовершенствования

Применение мер по комплексной реконструкции может предусмотреть условия для дальнейшего усовершенствования, например:



Рисунок 11. Кондиционеры на фасаде в Минске. Принципы проектирования/планирования

более пассивные меры окажут даже положительный эффект. При этом может оказаться, что потребуются рассмотреть дополнительные пассивные меры. Например, качественное защитное покрытие стеклопакета и затеняющие элементы (например, шторы, жалюзи, мар-

- если трубопровод в любом случае нужно заменить и стояк все равно придется вскрывать, создание таких условий может быть использовано для того, чтобы заодно заменить водопроводные трубы или электрическую проводку. Средний срок службы

этих установок - 30-40 лет, потом они начинают вызывать проблемы.

- владельцы квартир могут при желании рассмотреть использование этих возможностей для модернизации своих ванных комнат и кухонь.
- владельцы квартир могут также воспользоваться возможностью изменить поэтажные планы здания или метраж своих квартир, например, объединив две небольшие квартиры в одну большую.

4.11 Проектная подготовка к использованию ВИЭ

Концепция повышения энергоэффективности существующего или нового здания в стадии проектирования должна предусматривать будущее использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), например, солнечной энергии для горячего водоснабжения и производства электрической энергии. Концепция должна предусматривать две возможности интеграции использования ВИЭ: незамедлительно или на более позднем этапе.

- Подготовка может включать, например,
- прокладку неиспользуемого трубопровода для будущих нужд
- создание мест индивидуального хранения в подвалах

4.12 Дополнительные варианты усовершенствования микро-климата внутри помещений

Некоторые общие принципы нового строительства вызывают вопрос, существуют ли возможности для получения реальных улучшений.

- Акустические условия - проектировка и/или строительство здания должно предусматривать комфортные акустические условия. Как правило, нормы и руководящие принципы, касающиеся структурной звукоизоляции и мер по снижению шума, определены в национальных СНиП (ТКП), поэтому, следует удостовериться, необходимо ли принятие каких-либо дополнительных мер.
- Качество воздуха - относится к условиям, согласно которым проектировка и/или строительство здания должно предусматривать отсутствие в воздухе в помещении каких-либо газов, частиц или микроорганизмов в концентрациях, вредных для здоровья, или каких-либо запахов, уменьшающих комфорт. Например, источниками, так называемых летучих органических соединений (ЛОС) внутри помещений могут быть стройматериалы и мебель, ковры, клей, составные деревянные товары, краски, а также формальдегид, бензол, толуол и т.д.

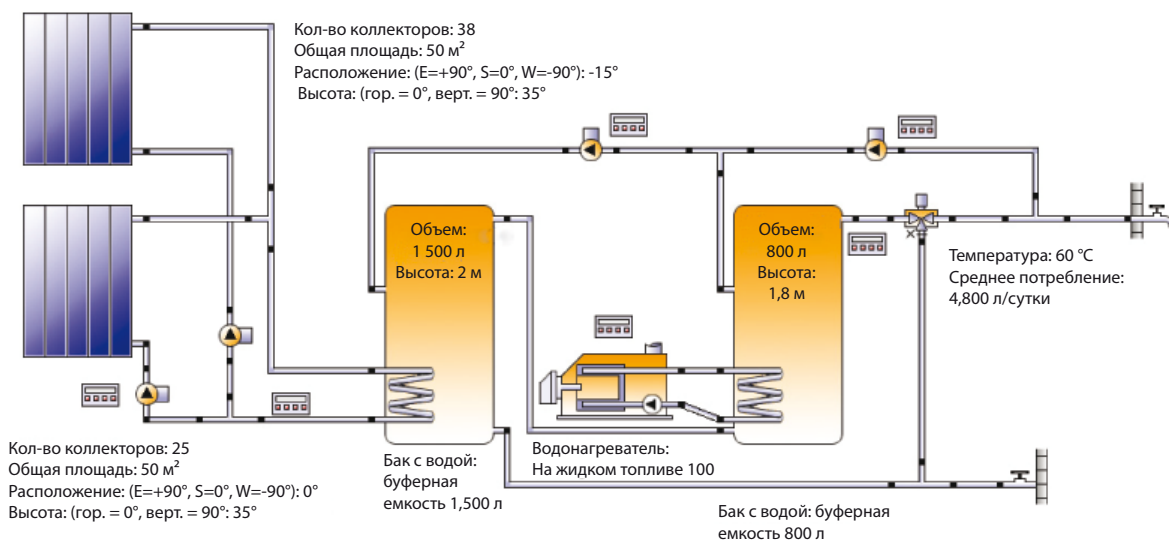


Рисунок 12. Опытная система отопления с использованием коллекторов солнечной энергии для многоквартирного дома в г. Одесса (Украина).

5. Реализация

Даже самое детальное планирование не имеет смысла, если, в итоге, техническая реализация оказывается недостаточно качественной. Процедура тендера является важным шагом к заключению договоров подряда с надежными компаниями, обеспечивающими возможность приозведения проверки в отношении предо-

ставленных услуг. Здесь важным является проведение контроля качества. Его задача - проверка и обеспечение надлежащего планирования и дальнейшей точной реализации этих планов. В идеале, контроль качества осуществляется независимой третьей стороной. Итак, кто есть кто в процессе реконструкции?



Рисунок 13. Кто есть кто в цепочке строительства

Владельцы квартир выступают в роли заказчика. Для того, чтобы владельцы квартир могли брать на себя обязанности заказчика и выступать в качестве партнеров по договору подряда, они должны сформировать юридическое лицо (в зависимости от национального законодательства) или делегировать свои обязанности надежной организации.

Заказчик может заключить договор подряда с проектной организацией по выработке предложения по процессу реконструкции в имеющихся финансовых рамках. В определенный момент может быть сформирована группа специалистов с привлечением экспертов по отоплению, вентиляции и т.д.

Предложение должно содержать всю официальную документацию, необходимую для получения разрешения от местных органов управления, и планы, которые могут быть реально реализованы на данной строительной площадке.

Еще одной важной задачей группы специалистов по планированию является формулирование тендерных требований к строительным компаниям. На основе финансового плана и пожеланий заказчика группа состав-

ляет качественные показатели строительства. Значение этого этапа, как правило, недооценивается, см. 5.1.

Рекомендуется задуматься о ролях, договорах подряда и, как результат, об ответственности за обязательство. Строительство является сложным процессом - наверняка, что-то да пойдет не так. Поэтому настоятельно рекомендуется умение предъявлять претензии по поводу ошибок или ущерба.

На графике изображен пример, при котором планированием и реализацией занимаются разные организации. В таком случае разграничивают ответственность - отдельно за строительство и за планирование. Это важно знать в случаях, когда претензии на возмещение строительного ущерба предъявляет компания, причинившая этот ущерб, утверждая, что строительство велось в соответствии с планами, и ошибка была допущена в планировании.

Помимо такой сложной модели с разграничением планирования и реализации, заказчик может заключить договор подряда о планировании, координации и реализации непосредственно с генеральным подрядчиком. Данная модель представляется более удобной.

Но она не будет дешевле, чем первая. Разумеется, генеральный подрядчик каким-то образом скроет затраты на планирование и координацию - никто не станет выполнять эти работы бесплатно!

5.1 Определение требований к организации тендера

Как отмечалось ранее, не следует недооценивать подготовку к тендеру - она является важным шагом к получению качественной услуги! Организация тендера должна иметь:

- определенные требования с подробной разбивкой всех этапов, включенных в предложение, которые будут полезны для сравнения предложений.

В противном случае предложения на предоставление одних и тех же услуг будут выглядеть совершенно по-разному, что не позволит произвести сравнение. Некоторые предложения могут выглядеть подходящими и недорогими, но при этом не включать определенные высокочередовые задачи. Поэтому рекомендуется запрашивать у компаний стоимость выполнения по заранее составленному перечню этапов в тендерной документации.

- кроме того, требовать выполнения каких-либо качественных показателей можно только в том случае, если они отражены как требования в тендерной документации.

Если, например, для новой крыши требуется применение определенных мер по герметизации, использование определенных материалов или технических средств, это должно быть описано в документации. Только таким образом компания может рассчитать силы и средства, необходимые для достижения конкретного стандарта. Поэтому при составлении такой документации рекомендуется проявить должное усердие. В идеале, проектные организации или специалисты по планированию должны формулировать требования как можно тщательнее и в соответствии со своим планом. Они могут помочь при сравнении различных предложений, при переговорах с компаниями и составлении договора подряда с победителем тендера.

5.2 Реализация: система контроля качества

Как удостовериться в том, что строительные работы выполняются в соответствии с тендерной документацией и договором подряда?

- Как минимум, для этого нужно знать механизмы внутреннего контроля на стройплощадке, а также ответы на следующие вопросы:
- Какова квалификация специалиста по надзору в строительной компании?

Как в договоре определены регулярные встречи на строительной площадке? Можно ли удостовериться в том, что материалы заказаны в соответствии с требованиями? Являются ли качественные показатели и значение коэффициента теплопроводности U стеклопакетов достаточными?



Рисунок 14. Материалы должны поставляться с информационным бюллетенем

- Как в соответствии с договором должна производиться оплата? Возможна ли оплата по частям в зависимости от измеримого прогресса?
- Как организована приемка работ? Существует ли возможность присутствия на площадке внешних специалистов, от имени заказчика проверяющих качество работ и принимающих решение об их окончании и приемке?
- Является ли общепринятой практикой (позволенной законодательством) отсрочка выплаты определенной суммы на определенный период после окончания строительства на случай появления претензий?
- Является ли общепринятой практикой (позволенной законодательством) удержание определенной гарантийной суммы на срок действия ответственности застройщика?

- Существует ли возможность осуществления независимого контроля качества или проведения объективных испытаний, таких как измерение естественной инфильтрации воздуха в здании (герметичность, повреждения в изоляционном слое) или термография?
- Присутствуют ли на рынке такие методы испытаний по разумным ценам?

5.3 Реализация: системы реконструкции зданий без выселения жильцов

В случае, если реконструкция здания ведется без выселения жильцов, необходимо выяснить, какое влияние

определенные меры будут оказывать на их повседневную жизнь? На повседневную жизнь, как правило, влияют работы с распределительным трубопроводом в ванных комнатах и кухнях.

Поэтому важно тщательное планирование, отводящее на эти работы наименьший отрезок времени. Пошаговая реализация программы строительства демонстрирует то, как организована работа. Выясните, какие процессы могут быть реализованы параллельно, а не последовательно.

Для снижения влияния реконструкции на повседневную жизнь необходимо также принять меры по минимизации повреждений в частных жилых помещениях, такие как меры по защите от грязи. Рекомендуется отразить такие меры в качестве требований в тендерной документации. Компании, как правило, не прилагают дополнительных усилий на добровольной основе.

6. Этап эксплуатации жилищного хозяйства

После завершения всех работ по реконструкции ответственность за результат предпринятых мер ложится на жильцов и их образ жизни. Если было установлено какое-то новое техническое оборудование, оно должно использоваться надлежащим образом. Поэтому необходимы консультации и информационные материалы об использовании новых технологий:

- регулировки отопления;

- отопительной нагрузки после мер по реконструкции;
- использовании вентилей регулировки;
- системы вентиляции.

Для дополнительной экономии следует проверить и повысить эффективность бытовых электрических приборов.

Евгений Д. привык к очень холодным комнатам. После изоляции ограждающих конструкций здания и замены системы отопления он почувствовал, что температура в его квартире увеличилась даже без включения отопления, поэтому Евгений склонен совсем не включать отопление и экономить энергию. Такое поведение, однако, оказывает негативное воздействие на соседние квартиры. Это не пассивный дом и он требует активного отопления.

Наталье К. приходится иметь дело с новыми вызовами. Первым шагом на пути полной реконструкции сделан – построена новая изолированная крыша. Карнизы установлены с учетом будущей изоляции фасада. Даже неиспользуемые пока трубопроводы и коммуникации для будущего использования солнечных коллекторов были проложены и изолированы должным образом. Но на данный момент эти меры позволяют экономить лишь жильцам верхнего этажа. Теперь жильцам всего дома, заплатившим за реализацию этих мер, придется найти решение по устранению этой несправедливости путем пересчета размера ежемесячных платежей.

Мария П. переехала в свою новую квартиру с очень хорошими показателями энергоэффективности. Стены в здании изолированы должным образом, установлены отличные стеклопакеты и система вентиляции с рекуперацией теплоты. Но теперь Марии нужно научиться жить со всей этой техникой. Она должна изменить свои привычки касательно вентиляции и перестать держать окно круглосуточно приоткрытым в зимнее время для регулировки температуры в помещении. К счастью, она получила консультацию специалистов строительной компании о том, как следует регулировать и эксплуатировать оборудование.

7. Заклучительные рекомендации

Даже самый полный справочник не сможет подготовить вас ко всем потенциальным проблемам в процессе реконструкции, и перечень, представленный в настоящем документе, также не может считаться полным. В то же время, этот документ должен создать четкое первоначальное представление о том, какие важнейшие компоненты должна включать в себя система комплексной реконструкции.

А также о том, как именно реализовать множество различных шагов по реализации разных мер, которые требуются сообществу домовладельцев. Существует также ряд вопросов, на которые можно ответить только после завершения процесса реконструкции или даже через много лет после проведения капремонта здания: какие строительные компании и поставщики действительно заслуживают доверия и могут считаться надежными? Какие материалы и технологии подходят и являются надежными в имеющихся условиях? Какие механизмы контроля показали свою эффективность? Например, тот факт, что замена стеклопакетов может вызвать серьезные проблемы с воздухообменом и влажно-

стью, был выявлен лишь в течение длительного периода, методом проб и ошибок.

Однако чем больше проектов реконструкции реализуется, тем больше опыта приобретают проектировщики и строительные компании, и, в идеале, когда настоящий документ устаревает, на смену ему должны придти собственные знания и компетенция.

В первую очередь, такие знания и практический опыт будут полезны для владельцев лишь одной квартиры, у которых, судя по всему, не будет второй попытки, научившись на своих собственных ошибках. Таким образом, может понадобиться создать и обучить менеджеров по реконструкции, с целью оказания профессиональной поддержки индивидуальным домовладельцам в их необычной роли конструкторов.

Очевидно также то, что распространение практики комплексной реконструкции требует улучшения экономических условий, а это задача государства, которое должно определить и гарантировать улучшение экономической и правовой ситуации.

Для заметок

За дополнительной информацией обращайтесь к организациям – партнерам проекта «Кампания по повышению осведомленности о проблемах энергоэффективности среди участников строительного сектора в России, Беларуси и Украине» (ARCEE):

Германия

Руководитель проекта:
Балтийский экологический форум, Германия (BEF Deutschland e.V.)
Osterstrasse 58 | 20259 г. Гамбург
Контактная информация: Хайдрун Фаммлер
E-mail: heidrun.fammler@bef-de.org
Тел.: +49 (40) 53 30 70 75

Инициатива Жилищное хозяйство в Восточной Европе (IWO e.V.)
Friedrichstra.е 95 | 10117 г. Берлин
Контактная информация: Бритта Шмигоцки
E-mail: schmigotzki@iwoev.org
Тел.: +49 (30) 20 60 54 85

Архитектурное бюро Auraplan| Faltin von Knorre Scharnowski GbR
Hartzlohplatz 5 | 22307 г. Гамбург
Контактная информация: Роуз Шарновски и Кристиане фон Кнорре
E-mail: rose.scharnowski@auraplan.de
Тел.: +49 (40) 63 27 01 81

Латвия

Балтийский экологический форум Латвия
Antonijas iela 3-8 | 1010 г. Рига
Контактная информация: Дайна Индриксоне
E-mail: daina.indriksone@bef.lv
Тел.: + 371 6735 7550

Россия

Центр трансграничного сотрудничества
Кожевенный пер. 34/411 | 199106 г. Санкт-Петербург
Контактная информация: Наталья Жильникова
E-mail: natazh@ctcspb.ru
Тел.: +7 (812) 334 8835

Беларусь

МОО “Экопартнерство”
ул. Толбухина 2, офис 20 | 220012 г. Минск
Контактная информация: Наталья Андрееенко
E-mail: natallia.andreyenka@ecoproject.by
Тел.: +375 17 3360191

Украина

Мама-86-Одесса
Миколаевская дорога 307/56 | 65102 г. Одесса
Контактная информация: Светлана Слесаренок
E-Mail: slesarenok@ukr.net
Тел.: + 380 67 4411 736



VISIT THE ARCEE-PROJECT HOMEPAGE:
www.arcee-project.eu

