3-я МЕЖДУНАРОДНАЯ
ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Минск, 23–24 мая 2013 г.

ПЕРВЫЙ МУЛЬТИКОМФОРТНЫЙ ДОМ В БЕЛАРУСИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Сборник докладов

3-я Международная практическая конференция

ПЕРВЫЙ МУЛЬТИКОМФОРТНЫЙ ДОМ В БЕЛАРУСИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Сборник докладов

Минск
2013

Первый мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство: материалы 3-ей международной практической конференции / Минск, 23–24 мая 2013 г. – Минск, 2013. – 104 с.

Сборник содержит доклады специалистов Республики Беларусь и стран ближнего и дальнего зарубежья: России, Казахстана, Литвы, Латвии, Германии, прозвучавшие на 3-ей Международной практической конференции «Первый мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство».

Включает результаты научно-исследовательских, проектных и подрядных работ по внедрению технологий строительства пассивного дома. Приведены конкретные рекомендации по проектированию и возведению зданий, представлены примеры реализованных проектов. Рассмотрены варианты использования альтернативных источников энергии при пассивном строительстве.

Предназначен для научных и инженерно-технических работников организаций строительной отрасли.

© РУП «Редакция журнала «Архитектура и Строительство», 2013

Валентин Слободянюк
Концепция «Сен-Гобен Habitat» 5

Юрген Шнайдерс (Dr. Jürgen Schnieders)
Основные тенденции пассивного домостроения в Европе, последние проекты в Европе 14

Габриель Голумбеню (Gabriel Golumbeanu)
Концепция мультикомфортного дома 23

Миккель Скотт Олсен (Mikkel Skott Olsen)
Активный дом: видение, спецификация, примеры 31

Кирилл Парамонов
Мультикомфортные проекты в России 37

Александр Кучерявый
Особенности проектирования первого мультикомфортного жилого дома в Беларуси 46

Александр Степаненко
Актуальные вопросы энергоэффективности в светопрозрачных конструкциях. Тенденции, проблемы 58

Константин Митрахович
Система энергосберегательного отопления и горячего водоснабжения в проекте мультикомфортного дома 65

Алексей Тарнагурский
Особенности строительства мультикомфортного дома в Беларуси 72

Павел Хмара
Основы проектирования систем автоматизированного управления системами зданий на базе технологии ABB i-bus KNX 77

Владимир Минько
Современные отделочные материалы в проекте мультикомфортного дома 81

Марина Прозаровская
Первый активный дом в России. Проектирование, строительство, опыт эксплуатации 91

Игорь Папкин
Решение вопросов энергоэффективности в Казахстане 98

Павел Ткачик
Перспективы развития энергосберегающего и мультикомфортного строительства в Беларуси 101

Рекомендации
участников международной практической конференции
«Первый Мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство» 103

Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь
ЗОАО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус»
Республиканское унитарное предприятие «Редакция журнала «Архитектура и строительство»

ПРОГРАММА
«Первый мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство. 3-я Международная практическая конференция», Минск, 23–24 мая 2013 г.

23 мая 2013 г.
Открытие первого мультикомфортного дома в Беларуси.
(г. Дзержинск, ул. Койдановская, 16. Координаты участка 53°41'46.40"С 27° 7'43.47"В

11:40 – 11:50	Приезд журналистов, вручение пресс-пакетов
11:50 – 12:50	Пресс-конференция для журналистов Проводят организаторы проекта: представители «Сен-Гобен» Гонзак де Пире, Шиенок Елена, Слободянюк Валентин, Кучерявый Александр, представитель «Велюкс» Зенченко Сергей, представитель «Современный каркасный дом» Тарнагурский Алексей
13:00 – 13:30	Встреча VIP-гостей
13:30 – 13:45	**Торжественное открытие Первого мультикомфортного дома** (разрезание ленточки)
13:45 – 14:30	**Презентация и экскурсия для VIP-гостей в самом доме:** вступительное слово Saint-Gobain – 5 мин. (Слободянюк В.); презентация проекта на экране (Кучерявый А.); торжественное дарение полотен от VEKA с комментариями – 7 мин. (Степаненко А.); экскурсия по дому (Тарнагурский А., Кучерявый А.); торжественное дарение полотен от VEKA с комментариями – 7 мин. (Степаненко А.); экскурсия по дому (Тарнагурский А., Кучерявый А.)
14:30 – 15:30	Свободное общение. Отъезд VIP
16:30 – 19:00	Посещение мультикомфортного дома приглашенной общественностью

24 мая 2013 г. (СКЗК «Минск-Арена», 5-й подъезд)

08:30 – 09:10	Регистрация
09:10 – 09:50	**Концепция «Сен-Гобен HABITAT»** / Слободянюк В.Ю., руководитель отдела проектных продаж и маркетинговых коммуникаций ЗОАО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус»
09:50 – 10:10	**Основные тенденции пассивного домостроения в Европе, последние проекты в Европе** / Юрген Шнайдерс, Passive House Institute, Дармштадт, Германия
10:10 – 10:30	Кофе-пауза
10:30 – 11:10	**Концепция мультикомфортного дома** / Габриэль Голумбеню, Сен-Гобен, Франция
11:10 – 11:20	Вопросы/ответы
11:20 – 12:00	**Активный дом: видение, спецификация, примеры** / Миккель Скотт Олсен, ВЕЛЮКС, Дания, директор по корпоративной ответственности
12:00 – 12:10	Вопросы/ответы
12:10 – 12:30	**Мультикомфортные проекты в России** / Кирилл Парамонов, Сен-Гобен Строительная Продукция Рус, Санкт-Петербург
12:30 – 13:10	**Особенности проектирования МКДома в Беларуси** / Александр Кучерявый, архитектор, ЗОАО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус»
13:10 – 13:20	Вопросы/ответы
13:30-14:30	Обед
14:30 – 14:50	**Программное обеспечение МКДома** / Sankom
14:50 – 15:10	**Энергосберегающие оконные системы в проекте МКДома** / Veka
15:10 – 15:30	**Системы отопления и энергосбережения в проекте МКДома** / Vaillant
15:30 – 15:50	**Система умного дома в проекте МКДома** / Дар-электро
15:50 – 16:10	**Энергосберегающее освещение, индукционные светильники в проекте МКДома** / ФЕК
16:10 – 16:30	Кофе-пауза
16:30 – 16:50	**Первый активный дом в России. Проектирование, строительство опыт эксплуатации** / Прозаровская М., представительство ВЕЛЮКС, Россия, главный инженер
16:50 – 17:10	**Современные строительные смеси в проекте МКДома** / Ilmax, Минск, Беларусь
17:10 – 17:30	**Современные отделочные материалы в проекте МКДома** / МАВ, Дзержинск, Беларусь
17:30 – 17:50	**Особенности строительства МКДома в Беларуси** / Алексей Тарнагурский, директор фирмы «Современный каркасный дом», Дзержинск, Беларусь
17:50 – 18:00	**Заключительное слово «Перспективы развития энергосберегающего и мультикомфортного строительства в Беларуси»** / Ткачик П.П., главный редактор журнала «Архитектура и строительство»

Валентин Слободянюк,
Сен-Гобен СП Белрус

Концепция «Сен-Гобен Habitat»

Сен-Гобен – концерн, которому скоро исполнится 300 лет. Сейчас компания представлена в 64 странах, в ней по всему миру работает более 190 000 сотрудников (рис. 1).

Основные направления, по которым работает концерн, – строительная дистрибуция, инновационные материалы, упаковка и строительная продукция.

Сфера строительных материалов имеет несколько производств (рис. 2).

Сюда входят производство изделий из стекла (фасадные, интерьерные стекла), труб, кровельных материалов CertainTeed, тепло- и звукоизоляция, сухие строительные смеси Weber vetonit, гипсокартонные системы Rigips и акустические системы Ecophon.

Рис. 1. Компания с многовековой историей

Концепция Habitat

Сегодня мы представлены в 55 странах и только в строительном секторе занято около 46 000 наших работников. Обладая таким мощным потенциалом, являясь европейской компанией, следуя веяниям и требованиям времени, концерн Сен-Гобен, конечно, задумался о том, что производство и материалы должны становиться безопаснее. Стала зарождаться идея и появляться возможность комплектовать объекты полностью своими материалами. И поскольку они становятся у нас более экологичными и чистыми (как сами материалы, так и производства), у компании возникла идея, которая на французский манер называется Habitat – это создание среды жизнедеятельности человека.

Здесь важна экологичность не только самих материалов и способа их производства, но и возможность закольцевать производство материала и его жизнедеятельность, утилизацию и производство из него следующих материалов для последующего витка использования цикла, чтобы его воздействие на жизнь человека и окружающую среду было как можно меньше. Кроме того, возможность создать с помощью этих материалов комфортные условия для проживания и работы человека (рис. 3).

На рисунке показаны различные лейблы, присуждаемые продуктам, которые отражают работу концерна по улучшению «зеленых» характеристик своих материалов. Вся эта работа невозможна без серьезной исследовательской деятельности, и этим процессом охвачен практически весь мир (рис. 4).

Рис. 2. Сфера строительных материалов Сен-Гобен

Рис. 3. Забота о здоровье и окружающей среде

Рис. 4. Исследования и разработки в Сен-Гобен

Нужно сказать, что каждый пятый продукт Сен-Гобена разработан менее пяти лет назад, то есть мы постоянно находимся в тренде, следим за требованиями рынка, и линейка наших материалов все время обновляется.

Производя широкий спектр строительных материалов, Сен-Гобен сегодня от предложения конкретных продуктов перешел к предложению систем. Они необходимы для создания комфортного пространства для работы и отдыха человека. Эти системы и являются ответом концерна на концепцию Habitat. Наша компания – мировой лидер в производстве этих материалов, поэтому мы стремимся оказывать свое воздействие на данный рынок, формировать сам рынок и его запросы, чтобы реализовывать свои комплексные продукты (рис. 5).

Концепция Habitat актуальна сегодня, так как помогает решать вопросы энергоэффективности, которые у нас в стране сейчас стоят серьезно, потому что мы используем в этих системах инновационные продукты и в конечном итоге получаем комфорт, в котором будем проживать и работать (рис. 6).

Рис. 5. Инновационные решения Сен-Гобен

Рис. 6. Актуальность концепции Habitat

Рис. 7. Практические решения Сен-Гобен

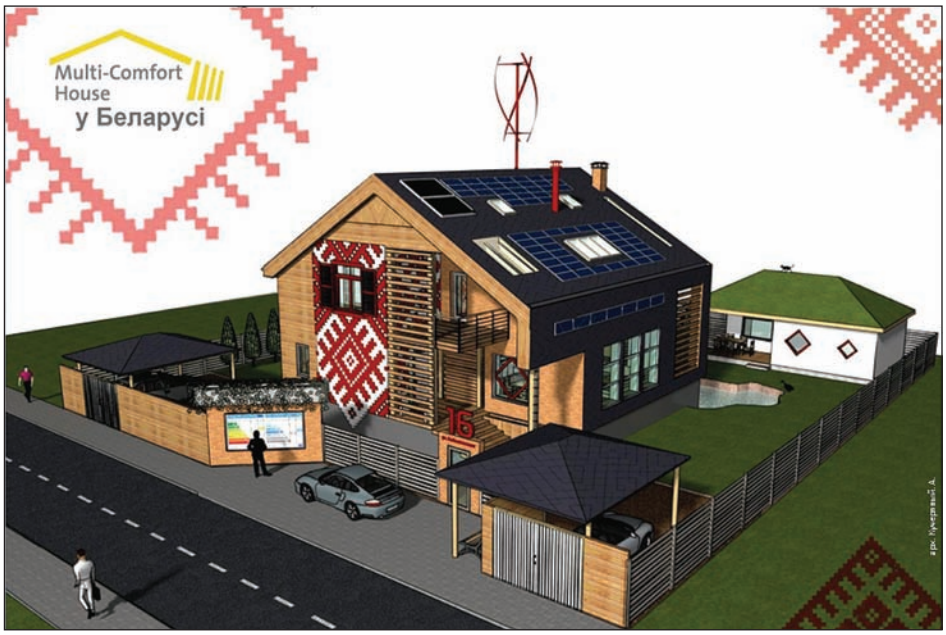


Рис. 8. Первый мультикомфортный дом в Беларуси

Habitat – комплексная работа всех подразделений строительного сектора Сен-Гобена, и эта совместная работа создает, преобразует строительный рынок, и возникают новые требования уже не к отдельным материалам, а к системам (требования к системам и формируются концепцией Habitat).

Благодаря научным разработкам совместно с Институтом пассивного дома в Германии разработан целый ряд конструктивных готовых просчитанных узлов различных конструкций, чтобы архитекторы могли применять уже готовые решения (рис. 7).

Эти решения находятся у нас на сайте www.isover-construction.com, где каждый понимающий архитектор может воспользоваться ими и применить их в своей работе.

Результатом всей этой деятельности в Европе и в мире в Беларуси явился наш проект мультикомфортного дома, который стал полным воплощением концепции Habitat (рис. 8).

Он минимально потребляет энергоресурсы, обеспечивает здоровый микроклимат внутри, экологически безопасен для окружающей среды как в процессе эксплуатации дома, так и при производстве комплектующих для его строительства и позволяет в дальнейшем комфортно жить в нем, сберегая природные ресурсы.

Материалы Сен-Гобен в мультикомфортном доме

При создании первого мультикомфортного дома в Беларуси от торговой марки Сен-Гобен применялись следующие инновационные материалы. Isover Каркас-П32. Сегодня это лучший материал, который производится в Егорьевске в России с декларированной λ32 и $\lambda_Б$ = 0,037 Вт/(м·К) по условиям эксплуатации Б. Для зашивки наружного слоя использовался Isover ВентФасад Верх с покрытием с такими же характеристиками по теплопроводности (рис. 9).

Компания ISOVER поставляла интеллектуальную пароизоляционную пленку с изменяемой паропропускной способностью в зависимости от температуры и влажностных условий. Летом она позволяет выводить пар внутрь конструкции, тем самым улучшая работу изоляции внутри конструкции, то есть она становится более сухой, а зимой предотвращает вход влажности внутрь конструкции в теплоизоляцию, опять же улучшая работоспособность теплоизолирующего слоя.

Из гипсокартонных материалов на этом объекте применялся материал Rigidur, который производится в Польше под торговой маркой Rigips и предназначен специально для каркасных конструкций, то есть это несущий материал для обшивки каркасных конструкций снаружи и изнутри для придания жесткости каркасным домам (рис. 10).

Внутри применялись гипсокартонные листы: обычный, огнестойкий и влагостойкий. Применение этих листов в проекте способствует улучшению микроклимата внутри, так как гипс

Рис. 9. Системы утепления и пароизоляции Сен-Гобен

Рис. 10. Гипсокартонные системы Rigidur

сам по себе – материал, который связывает воду и способен в жаркое время эту воду отдавать, улучшая микроклимат. А во влажное время эту воду поглощать, тем самым нивелируя влажностные характеристики, так что его можно рекомендовать к применению в интерьере.

Кровля CertainTeed (рис. 11), также производства концерна Сен-Гобен, была привезена из Америки через представительство в Москве.

Помимо придания дому эстетичного внешнего вида данный материал обеспечил и дополнительное отражение ультрафиолетовых лучей. CertainTeed находился не только на кровле, но и спускался на главный фасад на южной стороне. В кровле есть специальные вкрапления, которые позволяют ей не только отражать солнечный свет, но и дольше работать.

Здесь также использовано стекло Сен-Гобен. В организации оконных проемов в этом проекте участвовало много фирм. Стекло Сен-Гобен мы везли из Франции. Его было несколько типов. Помогли нам в этом компании «Глас-бел», которая везла и монтировала сами стеклопакеты, и VEKA, которая предоставляла профиль и монтировала непосредственно окна, вставляя наши стеклопакеты в свои рамы.

Стекла в доме разные, ведь южная сторона требует одних характеристик, а северная – других (рис. 12). Даже паспорта на каждое окно имеют различные характеристики.

Рис. 11. Кровля CertainTeed

Рис. 12. Стекло Сен-Гобен

Рис. 13. Акустические системы Сен-Гобен

Из инновационных разработок здесь использовано стекло с подогревом, которое находится в основной комнате и обозначено специальным лейблом. В ванных – стекла с затемнением: когда включается свет в комнате, они становятся непрозрачным и чтобы вас не было видно снаружи.

Акустические системы Ecophon Сен-Гобен – это не просто заполнение потолков, а система, позволяющая создавать лучшую акустику, улучшающая время реверберации, работу с частотами, то есть создающая комфортную акустику в помещении (рис. 13).

Чтобы этот мультикомфортный дом по нашим внутренним нормам являлся сен-гобеновским, нам необходимо было представить в нем не менее четырех брендов нашего концерна. Благодаря всем перечисленным системам мы в этом проекте реализовали пять.

Партнерство для устойчивого развития

Поскольку технологии не принадлежат только концерну Сен-Гобен и мы работаем с нашими партнерами, в этом доме применяется целый ряд конструкций и технологий. И здесь партнерство очень важно. В этом проекте участвует в той или иной степени порядка 40 компаний (рис. 14).

Рис. 14. Участники проекта «Мультикомфортный дом»

Рис. 15. Мультикомфортный дом – популяризация концепции Habitat

Именно в этом глобальном сотрудничестве выкристаллизовываются такие проекты, и это тоже является стратегией Habitat, когда вместе дружно мы делаем общее полезное дело.

Мультикомфортный дом как детище концепции Habitat вносит достойный вклад в устойчивое развитие, основной принцип которого означает, что мы, прожив свою жизнь, должны оставить своим детям и внукам цветущий сад, и все наши усилия направлены на это. Движение нашего концерна полностью соответствует целям, поставленным белорусским правительством в области энергоэффективности, и мы выполняем эту задачу.

Еще не будучи построенным и сданным в пользование, мультикомфортный дом популяризировал концепцию Habitat (рис. 15).

Мы неоднократно проводили здесь обучения, организовывали День строителя с нашей дистрибуцией. И когда люди действительно видели весь процесс изнутри, когда дом был еще не зашит, они изменяли свое отношение к строительству, технологиям, к каркасному строительству вообще и материалам для него в частности. Мы испытываем особую ответственность, так как Минстройархитектуры мониторит этот проект, посещает наш объект и освещает его в своей прессе, так что мы тем более заинтересованы получить достойный результат и достойно закончить начатое.

Чтобы в дальнейшем белорусские архитекторы могли трудиться, понимать и ориентироваться в информации и проектировании, мы работаем не только по продажам материалов и в проектах, но также сотрудничаем с архитектурной и студенческой средой.

Сен-Гобен ежегодно проводит студенческий конкурс «Мультикомфортный дом ISOVER», раз в два года у нас проходит взрослый конкурс энергоэффективных проектов. Беларусь на фоне всего мира выглядит очень достойно. В прошлом году белорусский студент получил второй приз; в этом году – специальную премию (рис. 16).

Можно сказать, что наш концерн готовит будущее, которое будет разбираться в энергоэффективности и достойно вносить концепцию Habitat в повседневную белорусскую жизнь.

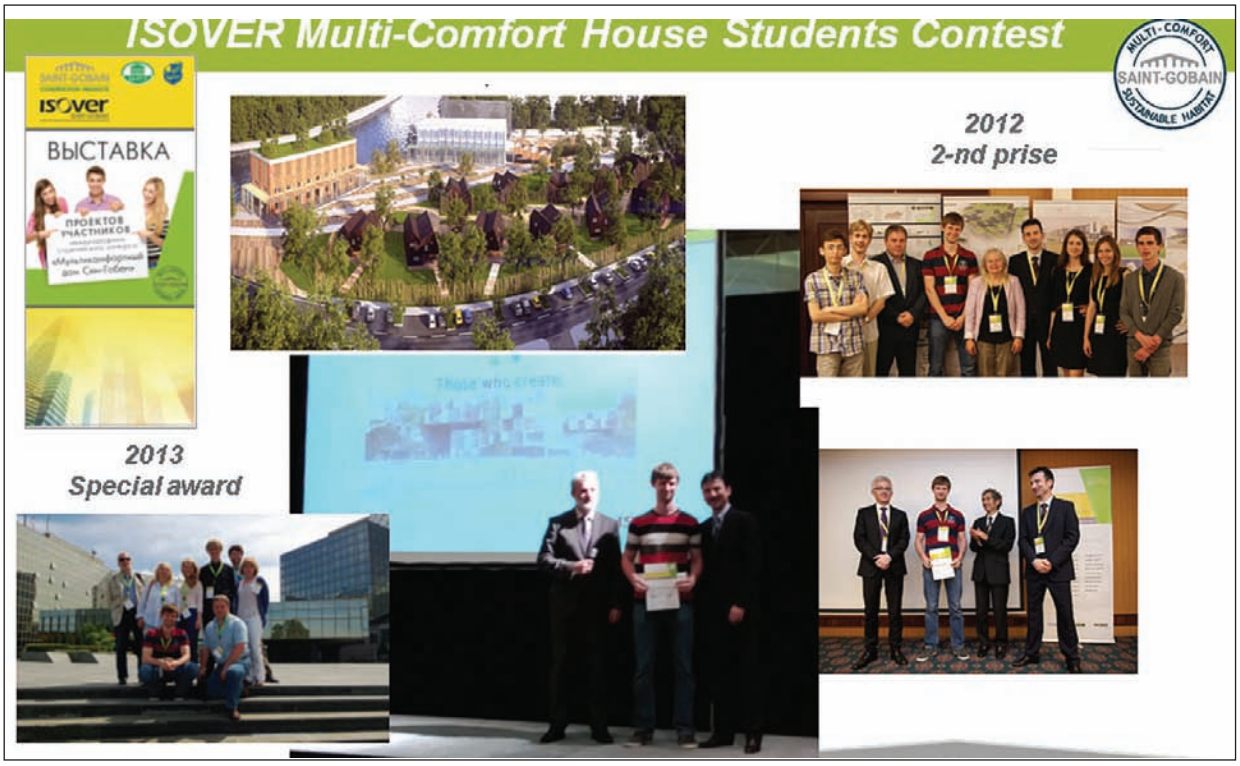


Рис. 16. Студенческий конкурс «Мультикомфортный дом ISOVER»

На сайте концерна вся информация по проекту мультикомфортного дома и всем остальным нашим проектам обновляется, и мы всегда рады помочь. Хочу пожелать, чтобы это был не последний наш проект, чтобы раз в год или в два мы перерезали новые красные ленточки на открытии, чтобы эти проекты делали нашу страну краше, чище и привлекательнее для жизни.

Юрген Шнайдерс
(Dr. Jürgen Schnieders),
Институт пассивного домостроения
(Дармштадт, Германия)

Основные тенденции пассивного домостроения в Европе, последние проекты в Европе

На конференции я представляю Институт пассивного домостроения – немецкое частное предприятие, которое занимается проектами энергоэффективных домов. В настоящее время здесь работает около 40 сотрудников.

Хочу сказать пару слов об истории пассивных домов в Европе, об их развитии, о том, что мы разрабатываем, чтобы популяризировать эту идею. Все началось в далеком 1893 г., когда Фредерик Нансен решил подморозить свой корабль во льдах Северного моря и подобраться к Северному полюсу настолько близко, насколько удастся (рис. 1).

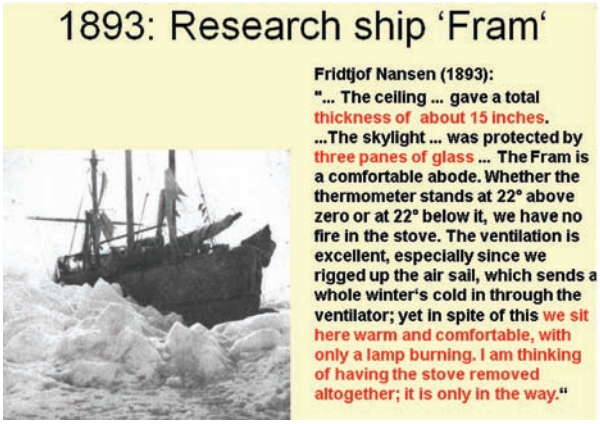


Рис. 1. Экспедиция Нансена в Северном море

Технология, которую он использовал в своем корабле, впечатляет: 50-сантиметровая изоляция обшивки и внутренних помещений, тройное остекление в окнах и потолочные панели толщиной примерно 15 дюймов, что давало температуру внутри приблизительно 22°C выше нуля, в то время как снаружи она была -22°C. При этом вентиляция работала превосходно.

Особенности строительства пассивных домов

В 1991 г., сто лет спустя, был построен первый пассивный дом в Германии (рис. 2).

В этой работе мы хотели показать, что все технологии, перечисленные в примере с кораблем: оконные рамы, остекление, тепло- и гидроизоляция, рекуперация воздуха – совместно продвигало нас к решению одной задачи – энергоэффективности.

Большинство архитекторов сходятся во мнении, что это здание проектировал не архитектор, а, скорее, инженер, и его изначальной целью было техническое функционирование дома с точки зрения характеристик. Нужно отметить, что такой подход к проектированию (инженерный подход) сработал на ура. Энергопотребление здесь составило настолько низкие величины, что принимавшие здание орга-

Рис. 2. Первый пассивный дом в Германии

ны проверки просто не верили в цифры, которые давал этот дом.

Основные технологии, примененные при строительстве этого дома (рис. 3), следующие.

Внешняя изоляция, которая работает с характеристиками 0,15 W/(sqmK) и ниже. Тройное остекление окон. Оконные рамы специально разрабатывались с изоляционным покрытием. В вентиляционной системе использована технология рекуперации тепла. В конструкции под зданием заложен теплообменник, который охлаждает воздух летом и нагревает зимой. Результатом всего этого стало низкое потребление энергоносителей.

Сравнивая эти технологии с теми, которые реализованы в существующих зданиях, мы заметили, что по сравнению с типовыми проектами комфорт жизни в подобных условиях в пассивных домах значительно возрос.

В хорошо теплоизолированных зданиях поверхностные температуры значительно выше по сравнению с обычными. В существующих домах температуры ограждения объемов ниже. Это способствует формированию воздуш-

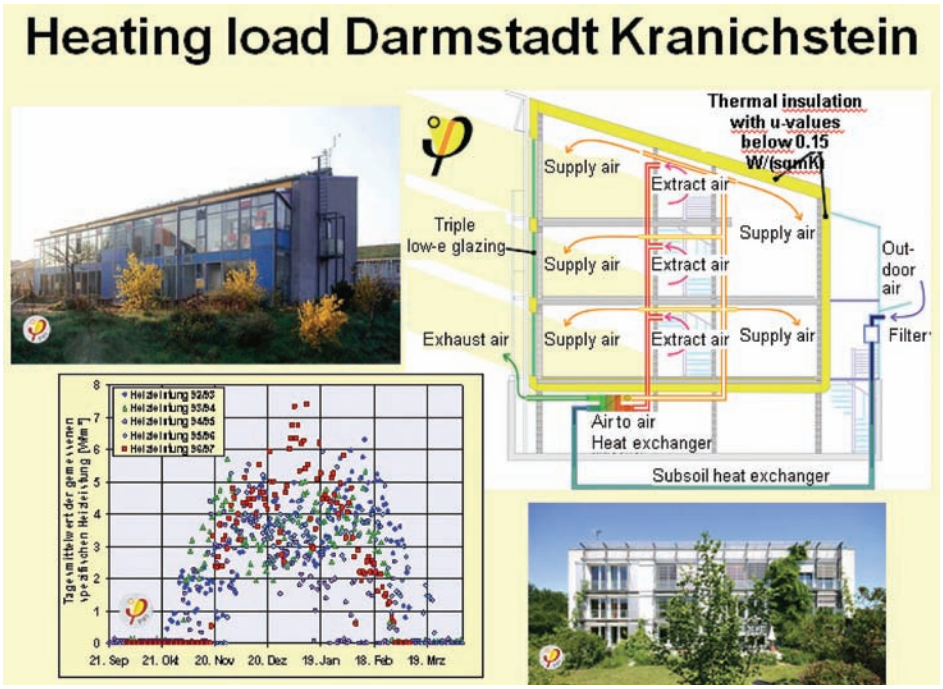


Рис. 3. Технологии, примененные в пассивном доме в Германии

ных потоков с нисходящими холодными потоками, что приводит к сквознякам и ухудшению условий проживания. Для борьбы с этим под окнами обычно ставят батареи. В пассивных домах мы избавлены от необходимости подобной установки. Соответственно, теплоснабжение здания можно обеспечить простым нагревом поступающего воздуха. Этого хватает, чтобы дом изнутри был теплым. Соответственно, это отражается и на изначальной стоимости, так как из сметы вычеркивается статья расходов на отопление и радиаторы. Кроме того, в цифровом выражении экономится порядка 90% тепловой энергии, необходимой такому зданию для функционирования. Существующим зданиям для этой цели требуется 160 кВт·ч/м², а новым – только 14 кВт·ч/м², так что применяемые технологии работают на практике.

Один из первых наших проектов – постройка 5-этажных домов, похожих на представленные на рис. 4, где показана таблица мониторинга энергопотребления.

Видно, что разница между теми, кто потребляет наибольшее и наименьшее количество тепла, довольно значительна, но средние значения достаточно близки к расчетным. Разница в цифрах обусловлена тем, что температура в разных помещениях была отличной друг от друга. Еще более важно, что в таких зданиях можно обеспечить больший тепловой комфорт. А это не только более низкое потребление за счет и при более высоких температурах, но также и более низкое потребление при наиболее комфортных и приемлемых для человека температурах.

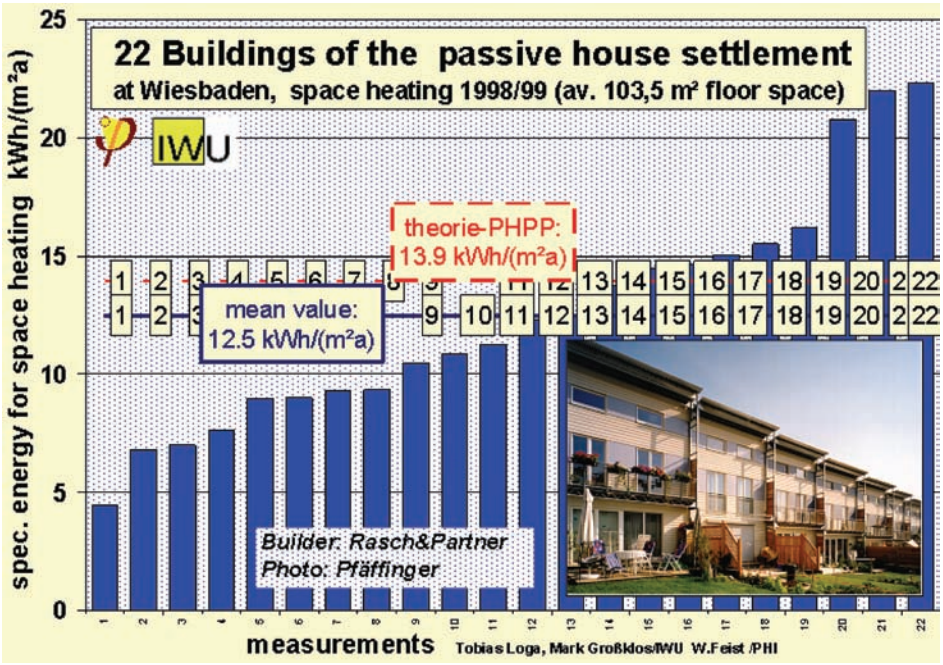


Рис. 4. Мониторинг энергопотребления

Средние температуры в помещениях зимой – 21°С. Летом эти показатели достигают 25°С, очень редко выше. Отдельно следует отметить: некоторым сюрпризом стало то, что эти здания работают лучше, чем типовые, и в летний период. Есть результаты моделирования, которые были проведены для климата Испании (рис. 5).

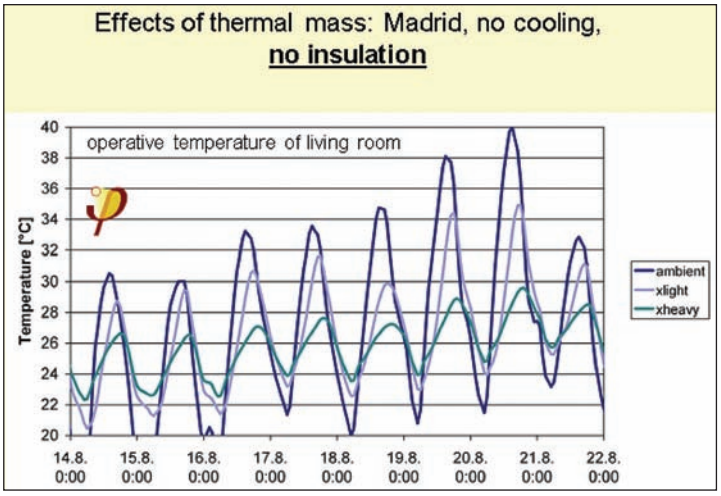


Рис. 5. Температура в здании без изоляции в климате Испании

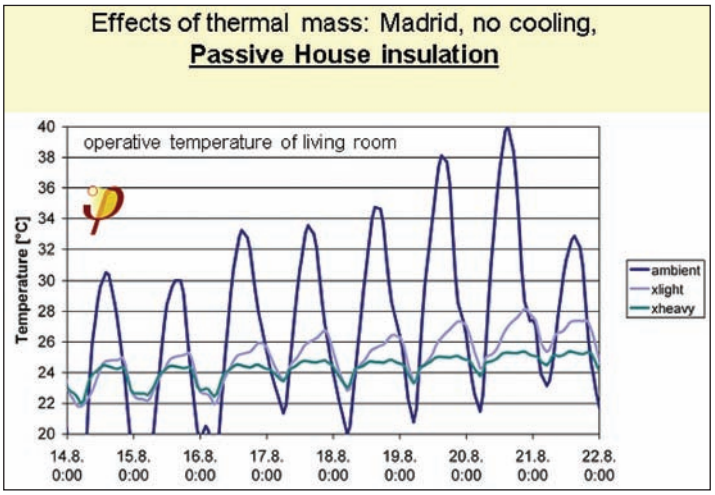


Рис. 6. Температура в пассивном здании в климате Испании

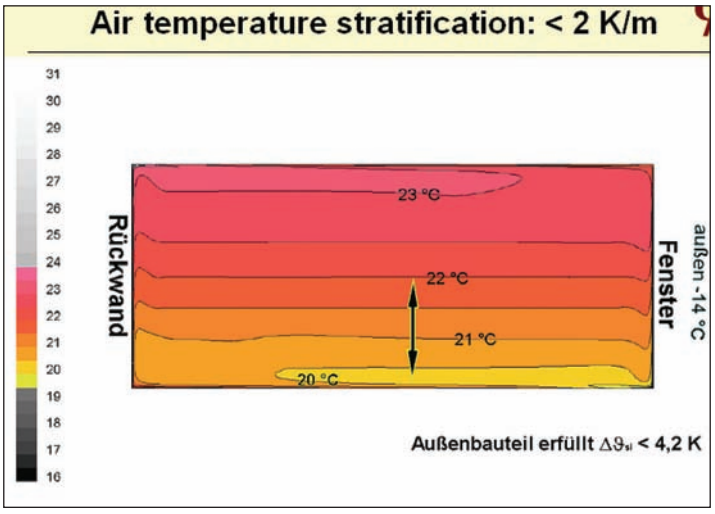


Рис. 7. Компьютерный обсчет модели потоков воздуха в помещении

В Мадриде внешняя температура порой достигает 40°С, и ее показатели внутри помещения представлены на рисунке для зданий без изоляции. В зависимости от освещенности и времени дня температура в помещениях достигает 28–34°С.

То же здание с добавлением изоляции показывает совершенно иные результаты (рис. 6).

Как видно, диапазон температур значительно сократился, и комфортные условия в помещении поддерживать стало значительно легче, потому что теплый воздух перестал попадать в комнату через изоляцию.

Однако для климата, установившегося в Беларуси, одним из наиболее главных моментов будет комфорт в зимних условиях. Он включает в себя различные аспекты, один из которых – отличие температуры на различных высотах в одном и том же помещении.

Мы сделали компьютерный обсчет модели потоков воздуха в одном помещении (рис. 7).

На рисунке показано, что слева установлена система обогрева, справа – окно, и видно, как моделируются потоки воздуха. Разница между температурой над уровнем пола и на высоте в районе одного метра где-то в пределах 2°С, то есть в пределах требуемых значений для изолированного помещения. Кроме того, изоляция также важна для учета разницы поступающих потоков освещения. Известно, что если сидеть перед камином, то спереди будет тепло, а спина станет немножко подмерзать. Тот же самый эффект можно наблюдать в зданиях, если окно охлаждено, а само помещение теплое. При использовании изолирующих систем и остекления должного уровня можно значительно снизить эту температурную разницу.

Пассивные дома различного целевого назначения

В настоящий момент в мире построено уже несколько тысяч зданий, которые соответствуют стандарту пассивных домов.

Покажу не самый простой пример – дом для одной семьи (рис. 8).

Такие дома для одной семьи сложны по концепции, так как по площади они достаточно большие и теряют много энергии. Можно видеть, что применяемые архитектурные решения различны для разных пассивных домов. Один из них (в левом нижнем углу), как видно, построен в Литве, что не так далеко от Беларуси. По сути, это первый дом, который нам удалось сертифицировать в этом регионе. К таким конструкциям предъявляется ряд серьезных требований не только ввиду климатических условий, но и необходимости учитывать градостроительные требования. Поскольку дом строился в городской черте, градостроительные правила налагали свои требования.

Концепция пассивного дома стала очень скоро применяться к многоквартирным домам, так как в условиях многоквартирного строительства гораздо легче реализовать концепцию энергоэффективности объемов помещений. В этой сфере уже достигнут положительный опыт (рис. 9).

Рис. 8. Пассивные дома для одной семьи

Рис. 9. Многоквартирные пассивные дома

В правом верхнем углу рисунка показан дом, который построила компания, теперь занимающаяся исключительно строительством подобных арендных пассивных домов. Эти здания также позволяют сберечь до 90% тепловой энергии в сравнении с обычными домами.

Рассмотрим примеры нежилых домов. Школы, построенные в соответствии со стандартами пассивных домов (рис. 10).

Применение пассивных решений в частности в школах обусловлено тем, что города, в подчинении которых находятся эти здания, избавлялись от значительных затрат на энергопотребление в этих домах.

На рисунке представлена школа-детский сад во Франкфурте, полезная площадь которой без спортзала – более 5000 м². Интересно отметить, что увеличение сметы при строительстве этого здания за счет того, что оно было не типовым, а пассивным, составило всего 4,2%. Весь наш опыт строительства таких домов показывает, что обычно рост сметы составляет 3–3,8–4%. Но, если необходимо, стоимость объекта можно и на 50% увеличить, конечно.

Еще одна причина использования технологии пассивных домов при строительстве школ – качество воздуха. Обычно применяется принудительная вентиляция с рекуперацией воздуха. В данной школе используются шесть вентблоков. Мы проводили замеры с этих блоков, которые показали, что общие потери вентиляции с их помощью можно сократить на 85%. Кроме того, это позволяет достичь эффекта в деле экономии электроэнергии, что уменьшает счета за ее использование.

Один из показателей качества воздуха – измерение уровня CO_2. Уровень диоксида углерода по стандарту должен быть ниже 1500 промилле. На рисунке видно, что вентиляционная система обеспечивает эти требования в полной мере. Был случай, когда эта система сломалась, но вентиляцию обеспечивали через окна, что привело к значительному ухудшению качества воздуха с повышенным содержанием CO_2.

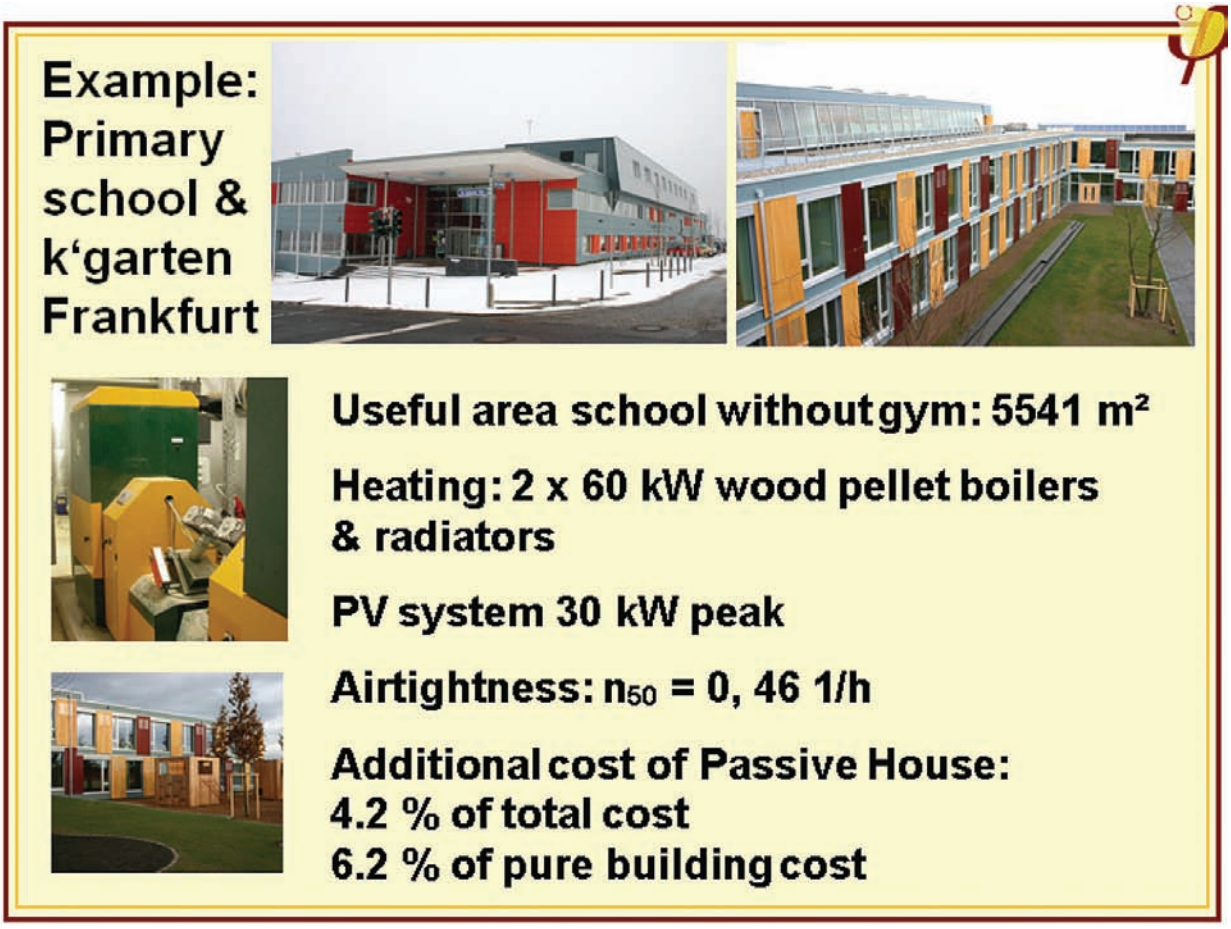


Рис. 10. Пассивная школа-детский сад

В спортзалах также используется пассивная технология (рис. 11).

В правом нижнем углу рисунка представлен пример помещения, где предъявлялись особые требования к освещению. Решено было сделать оконные проемы в верхней части и в кровле здания.

Растет также количество офисных зданий, в которых используется технология пассивного дома (рис. 12).

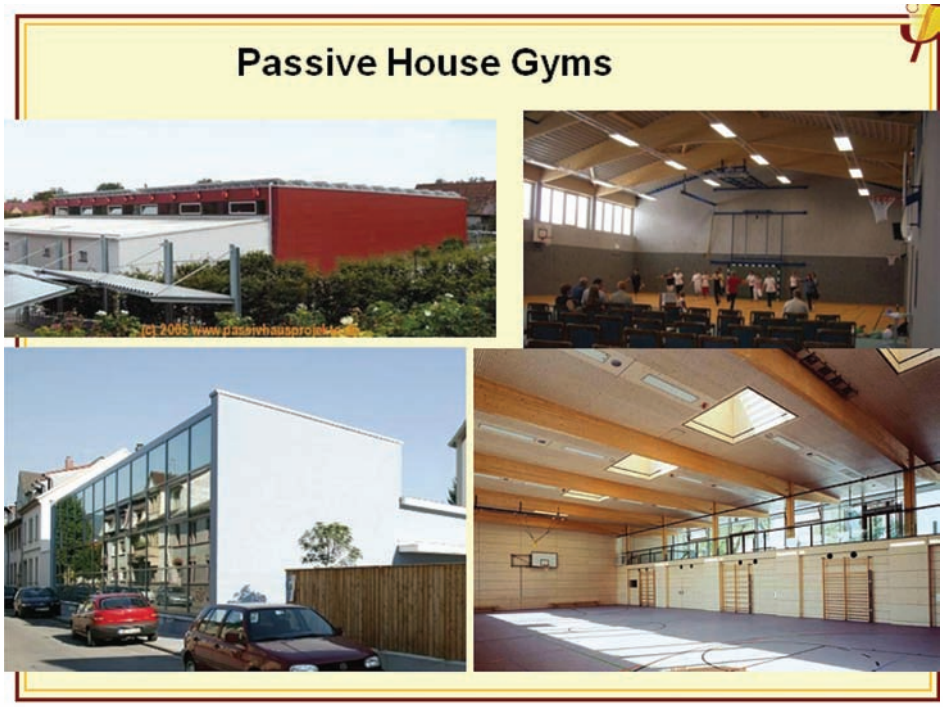


Рис. 11. Технология пассивного дома при строительстве спортзалов

Рис. 12. Офисные пассивные здания

Кроме того, эта идея постоянно находит свое распространение в других климатических условиях. Практически на любом континенте можно найти пример пассивных домов. Есть определенные регионы, где эта деятельность не слишком развита, вроде Африки или Южной Америки, но реализованы великолепные проекты в Японии, а также в холодных регионах США и Канады. Даже австрийское посольство в Джакарте было построено с использованием концепции пассивного дома.

Условия распространения идеи пассивного домостроения

Несколько слов о наших усилиях, прилагаемых к тому, чтобы движение строительства пассивных зданий не останавливалось.

Все сводится к трем краеугольным камням, первый из которых – научно-исследовательские разработки. Второй – гарантия качества и сертификация зданий и материалов. Третий – передача знаний, обучение архитекторов и рабочих людей, которые привлекаются к этим проектам.

Например, есть направление исследований, которые заняты тем, как дома с использованием технологии пассивного дома могут выглядеть в других климатических условиях. В этом плане наиболее интересными для вас могут быть климатические условия Екатеринбурга. Чтобы дать вам представление об уровне развития технологий, покажу, что даже в этих сложных условиях мы способны строить пассивные дома. Конечно, понадобится достаточно хорошая изоляция, но хотя бы технически это может быть реализовано с помощью существующего сейчас уровня материалов. На рис. 13 представлен проект пассивного дома. Здание еще находится в стадии проектирования.

Если дом построить в соответствии с проектом, то оно будет соответствовать стандартам пассивного дома. Важным условием при строительстве таких зданий является сертификация. Необходимо знать характеристики применяемых материалов и быть в них уверенными. Именно для этого мы и проводим соответствующую сертификацию систем и узлов. Приведу пример сертифицированных систем для таких домов. Сертификацией различных систем и узлов для таких домов занимается концерн ISOVER Сен-Гобен.

Идея не только в том, чтобы в сечении рассмотреть различные слои и материалы, но также изучить стыковое взаимодействие узлов с другими элементами; рассмотреть стыковые конструкции; понять условия, при которых эти узлы будут герметичны. Проектировщику предоставляются все готовые инструменты энергоэффективного дома, которые ему нужно просто приме-

Рис. 13. Проект пассивного здания в Екатеринбурге

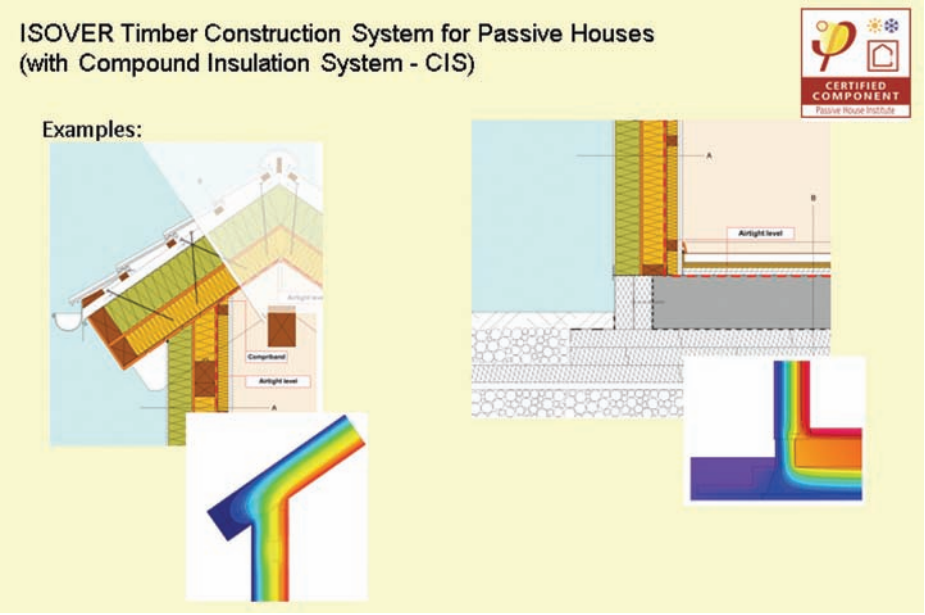


Рис. 14. Система для строительства пассивного дома в разрезе

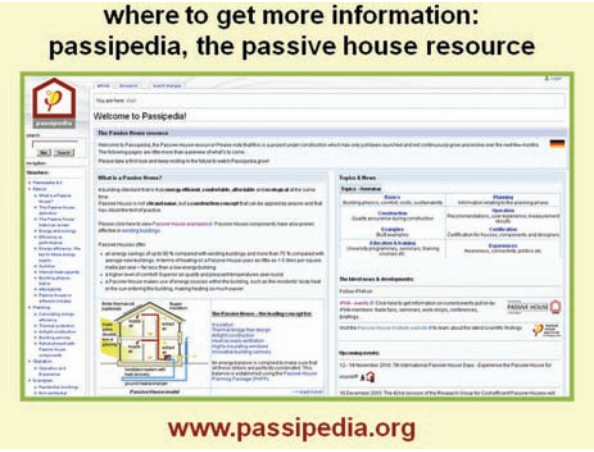


Рис. 15. Интернет-энциклопедия о строительстве пассивных домов

нить в работе, что экономит его время и усилия. Хочу показать несколько примеров (рис. 14).

В данном случае представлена тяжеловесная конструкция с внешней изоляцией. Возможно, вы уже видели решения, при которых бетон заливается до верха ограждающей структуры. При использовании такого решения будет очень серьезный тепловой мост, и в этом случае произойдут значительные потери тепла и угол будет достаточно холодным. Такое решение надо было разработать лишь единожды, просчитать и опубликовать его, чтобы все могли впоследствии пользоваться этим и получать положительный результат.

Обучение и распространение информации – также важная составляющая. Существует международная ассоциация «Пассивный дом». В ее рамках мы пытаемся организовать взаимодействие между различными структурами и организациями, которые вовлечены в строительство пассивных домов во всех странах мира. Кроме того, она служит цели распространения имеющейся информации и предоставления ее на других языках. В настоящее время мы создаем энциклопедию о строительстве пассивных домов, которая называется Пассипедия (рис. 15). Она будет представлять собой энциклопедию решений, технологий и различных методик, которые могут понадобиться в процессе строительства пассивных зданий.

Сегодня мы видим, что идея пассивных домов распространяется повсеместно, захватывая все новые климатические зоны. При этом идея пассивных домов применима не только к жилым зданиям, но и к нежилым: офисам, магазинам, школам. Такие решения могут успешно применяться и при реконструкции домов. При этом есть определенные ограничения и изначальные условия, которые могут не позволить в полной мере применять технологию пассивного строительства. В тех или иных условиях тепловой мост все равно останется, но можно максимально приблизиться при реконструкции к созданию такого варианта, как пассивный дом.

Одна из причин такого широкого распространения данной технологии – исключительный тепловой комфорт, возможность дышать воздухом идеального качества, значительно более низкая стоимость обслуживания и энергопотребления, вполне приемлемые объемы инвестиций для создания такого дома. Кроме того, мы получаем устойчивое долгосрочное решение для жизни, которое можем использовать долгие годы.

Габриель Голумбеню (Gabriel Golumbeanu),
архитектор, разработчик строительных концепций Saint-Gobain Insulation (Франция)

Концепция мультикомфортного дома

Условия мультикомфортности для каждого человека в принципе индивидуальны, однако есть общие требования, без соблюдения которых невозможно достижение концепции мультикомфортного дома. Хочу поговорить о том, что идея мультикомфортности значит лично для меня, а точнее, для моей жены. Ей хочется, чтобы в доме было тепло зимой и прохладно летом. Она хочет, чтобы не было проблем с шумом, иначе она не спит и, соответственно, мне не удается отдохнуть нормально. Ей хочется много света днем и никакого света ночью. Для меня концепция мультикомфортности такова, что если чего-то не хватает, то мне уже не будет удобно, и так думаю не только я.

Тепло, акустика, визуализация

Были проведены исследования, людям задавался один вопрос: какие проблемы у вас существуют с текущим жильем? И их ответы ранжировались следующим образом. Прежде всего были отмечены проблемы с тепловым комфортом, шумом, загрязнением и т.д. (рис. 1).

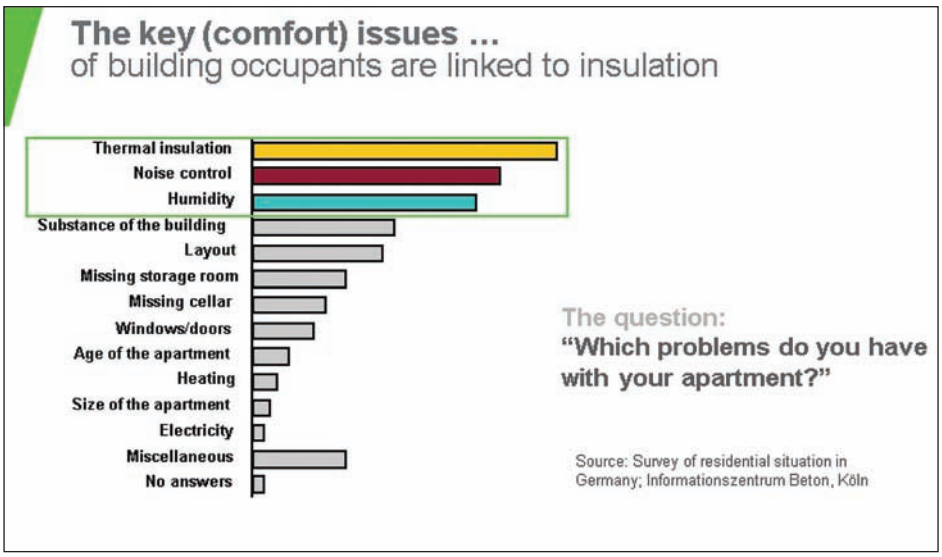


Рис. 1. Спектр проблем, связанных с дискомфортом

Для тех, кто управляет своим делом, основной аспект тепловой проблемы, наверное, состоит в том, что персонал не будет работать с той отдачей, с какой мог бы, если бы для них были созданы комфортные тепловые условия. Если бы я вел абстрактный бизнес и мои люди работали в помещении с температурой +30°С, то они бы не только не зарабатывали мне прибыль, но я бы еще и терял деньги.

В Евросоюзе проживает примерно 500 млн человек, 100 млн из которых сталкиваются с проблемой акустического загрязнения. Звуковой дискомфорт приводит к повышению кровяного давления, вводит людей в стрессовое состояние, создает проблемы со слухом (рис. 2).

Недавно я читал пресс-релиз Всемирной организации здравоохранения, где написано, что мы каждый год теряем из-за шумового загрязнения один день своей жизни.

Визуальный комфорт в помещении также играет большую роль для человека. Для себя я это понял, учась в школе, которая была построена в 1989 г. и где оконные проемы в классах были достаточно маленькими. В облачную и дождливую погоду здесь было недостаточно освещения, приходилось включать свет, а при искусственном освещении сложно было сконцентрироваться. Если вам удастся сделать освещение максимально комфортным и правильным, то дети будут учиться быстрее, лучше и способнее.

Основные аспекты мультикомфортного дома

При проектировании мультикомфортного дома необходимо учитывать интересы, образ жизни, привычки, потребности и занятия людей, которые будут проживать в этом здании. Помимо энергоэффективности необходимо обеспечить тепловое удобство, отсутствие звукового загрязнения, качество воздуха в здании, безопасность. Эта концепция применима как к новым домам, так и к зданиям после реконструкции. Концепция мультикомфортного дома гибкая в проектировании, ее можно применять в разных климатических зонах и зданиях различного назначения, изготовленных из кирпича, дерева и других материалов.

Реализация этой концепции также доступна в пределах разумных затрат. Все перечисленные выкладки – это теория, на практике же необходимо следовать определенным целям и удовлетворять условиям, в которых будет строиться мультикомфортное здание.

Следует также учитывать тот аспект, что жизнь постоянно ставит новые цели. Если мы так далеко уже продвинулись в плане создания энергоэффективных зданий, то в дальнейшем нормы могут предусматривать уже другие условия и ставить еще более жесткие показатели нормирования. При проектировании мультикомфортного здания нужно учитывать также герметичность объемов, освещенность, акустический комфорт и не забывать о том, что в таких домах не должно быть слишком жарко летом.

Акустический комфорт

До нас всегда доносятся звуки от соседей сверху. Мы провели широкомасштабные исследования с привлечением технического университета в Вене и рассмотрели законода-

Рис. 2. Возможные последствия акустического загрязнения помещения

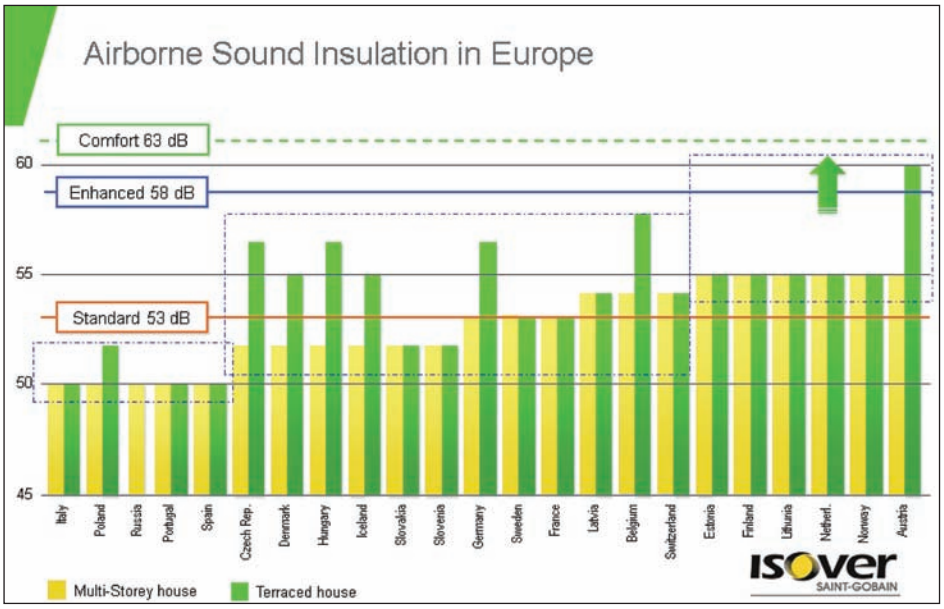


Рис. 3. Требования по изоляции естественного шума в европейских странах

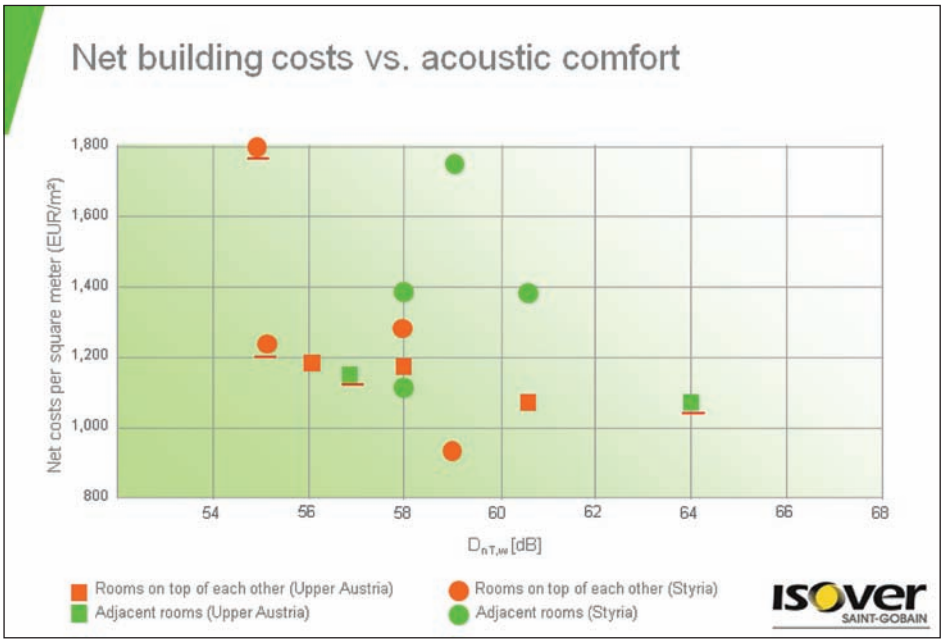


Рис. 4. Обеспечение акустического комфорта при проектировании здания

тельство в отношении звукового загрязнения по всей Европе (рис. 3).

Наиболее жесткие требования к акустике в Финляндии, Норвегии, Австрии. К странам с низким уровнем требований отнесены Португалия, Испания, Польша. Исследование проводилось в 2005 г., и с тех пор происходили некоторые изменения, но в основном график отражает положение дел с требованиями по акустике в Европе.

На основании этих исследований мы разработали три уровня комфорта. Можно сказать, что между двумя зданиями уровень поглощения шума по требованиям изоляции должен составлять величину примерно 60 Дб. Это значит, что 85% опрошенных на вопрос «Как вы находите акустические условия проживания?» должны были бы отвечать «замечательно». При обеспечении акустического комфорта в здании роста стоимости практически нет – нужно просто знать, как проектировать систему (рис. 4).

На рисунке отмечены помещения, расположенные друг над другом в Австрии. В них одинаковый уровень акустического комфорта, но цена разная. В то время как следующие две квартиры практически не отличаются по цене и даже несколько дешевле, но уровень акустического комфорта здесь уже значительно отличается от первых двух. На основании этого разработаны наши рекомендации, к чему нужно стремиться при создании уровня акустического комфорта в мультикомфортном доме.

Автономная освещенность и пассивные дома в мире

Критерий «автономная освещенность» устанавливает следующие требования: 60% с 8 до 20 часов в помещении должна присутствовать освещенность в размере 300 lux, то есть величина, достаточная для того, чтобы можно было читать, не используя искусственное освещение (рис. 5).

Рассмотрим несколько экспериментальных проектов мультикомфортных зданий, которые реализуются по всему миру. С 2008 г. проект осуществляется в Дании. В нем участвуют десять компаний, десять архитекторов, десять концепций, и все здания уже проданы или арендуются (рис. 6).

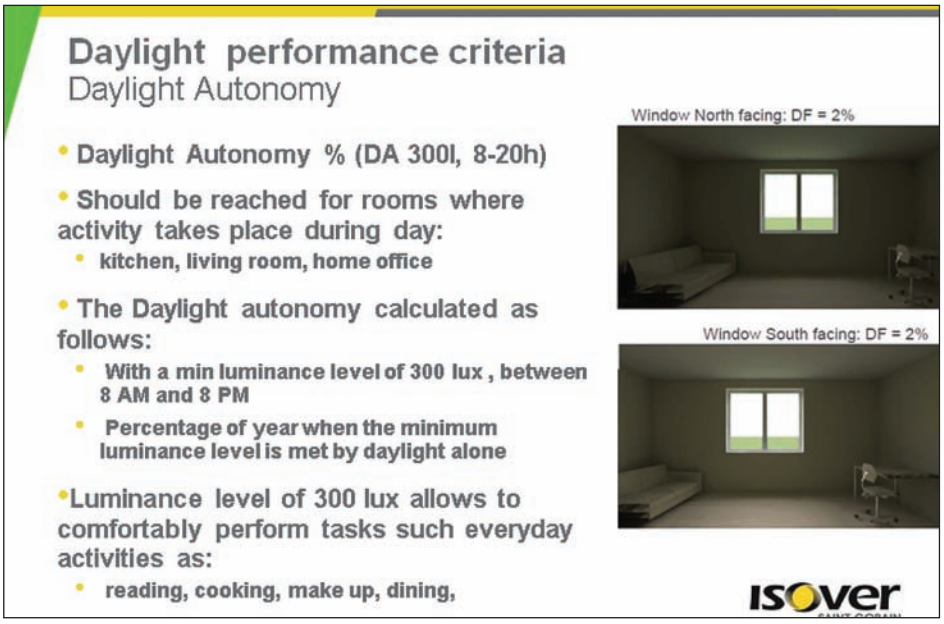


Рис. 5. Критерии автономной освещенности

Рис. 6. Проекты комфортных домов в Дании

Вверху рисунка указан интернет-адрес сайта, на котором выложен почти полуторачасовой ролик о том, как строились эти дома, с какими сложностями при этом пришлось столкнуться, и в целом динамика развития проекта.

Например, проект, реализованный и законченный в Бухаресте (рис. 7), представляет собой бетонную конструкцию с изоляцией.

Крупнейший из известных мне проектов пассивных домов, реализованных в Германии (рис. 8).

Рис. 7. Пассивный дом в Бухаресте, Румыния

Рис. 8. Крупнейший пассивный дом в Германии

Следующий пример – деревянный каркасный дом для одной семьи во Франции (рис. 9). По этому дому есть ролик по указанному мной выше адресу.

В Чехии также построен дом для одной семьи.

В Японии реализовано пять проектов домов для одной семьи (рис. 10).

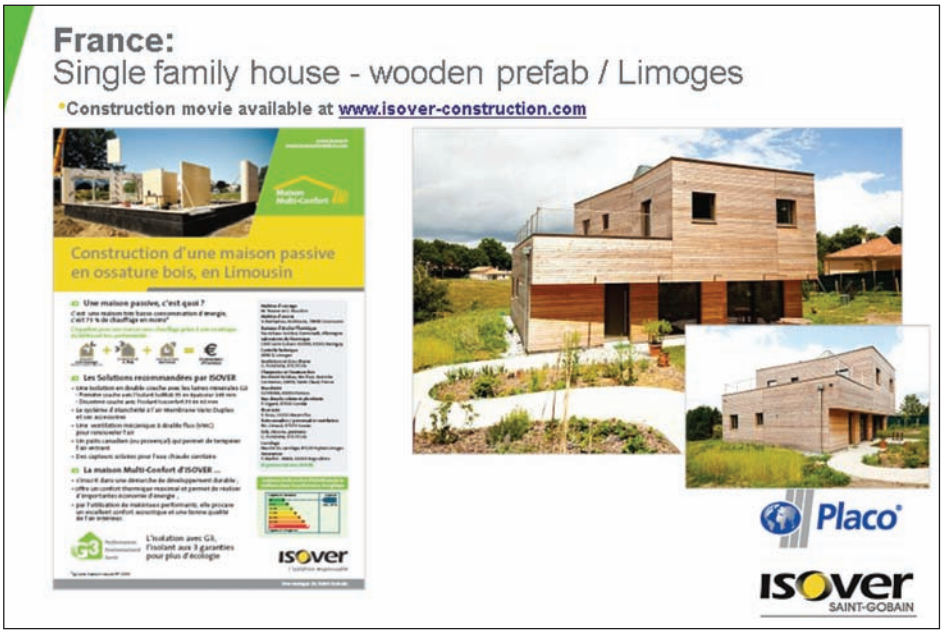


Рис. 9. Пассивный дом для одной семьи во Франции

Рис. 10. Пассивные дома для одной семьи в Японии

Реализован проект здания для австрийской делегации на Олимпийских играх в Ванкувере.

Интересен пример реконструированного здания в Германии, в котором сверху расположены жилые уровни, а внизу сделаны офисы (рис. 11).

Раньше в год за отопление этого здания платили почти € 400, а после реконструкции – € 30.

Проект дома в Испании находится в процессе строительства.

Словацкой компанией под руководством словацкого архитектора реализуется проект здания на участке, который находится в Австрии, поскольку здесь дешевле построить вариант пассивного дома (рис. 12).

Рис. 11. Реконструированное пассивное здание в Германии

Рис. 12. Проект пассивного дома в Австрии

Два проекта реализованы в России – в Москве и Нижнем Новгороде (рис. 13).

Один из проектов осуществлен в Болгарии, есть проект в Бельгии.

Два проекта реализованы в Австрии, один из которых – новое строительство, второй – реконструкция (рис. 14).

Есть проекты в Финляндии, лаборатория, которая развивается в Италии.

Белорусский опыт реализации концепции мультикомфортного дома позволил выделить три основных момента применительно к данному зданию.

Во-первых, реализовать такую концепцию можно практически везде – было бы желание.

Во-вторых, относительно порядка реализации проекта на нашем сайте представлены инструменты, которые используются в проектировании; есть база данных, переведенная на русский; элементы, которые просчитаны, и их просто можно брать и использовать на практике.

В-третьих, люди, которые будут реализовывать данный проект. Я хочу обратиться к белорусской школе архитекторов, чтобы они дерзали в своих начинаниях. Практика показывает, что у местного студенчества большой потенциал. Достаточно сказать, что студенты архитектурного факультета из Беларуси добиваются наивысших результатов среди тысяч других на международных архитектурных конкурсах.

Рис. 13. Пассивные дома в Москве и Нижнем Новгороде

Рис. 14. Проекты пассивных зданий в Австрии

Миккель Скотт Олсен (Mikkel Skott Olsen),
директор по корпоративной ответственности компании ВЕЛЮКС, председатель совета директоров ассоциации «Активный дом»

Активный дом: видение, спецификация, примеры

В своем выступлении я расскажу, к чему стремится в своем развитии Ассоциация активных домов, подниму вопросы о проектировании, спецификации активного дома, объясню, что это вообще означает, и приведу примеры таких активных домов.

Причин энергичного развития идеи активного дома несколько. Прежде всего, это вызвано большим потреблением энергии домами на обогрев и охлаждение (до 40% объема всей мировой энергии). 90% существующих или строящихся домов доживут до 2050 г., так что какие-то меры необходимо предпринимать уже сейчас.

Говоря о комфорте и здоровом климате, надо принимать во внимание, что до 90% времени мы проводим внутри здания, соответственно, микроклимат в помещениях должен находиться на должном уровне (рис. 1).

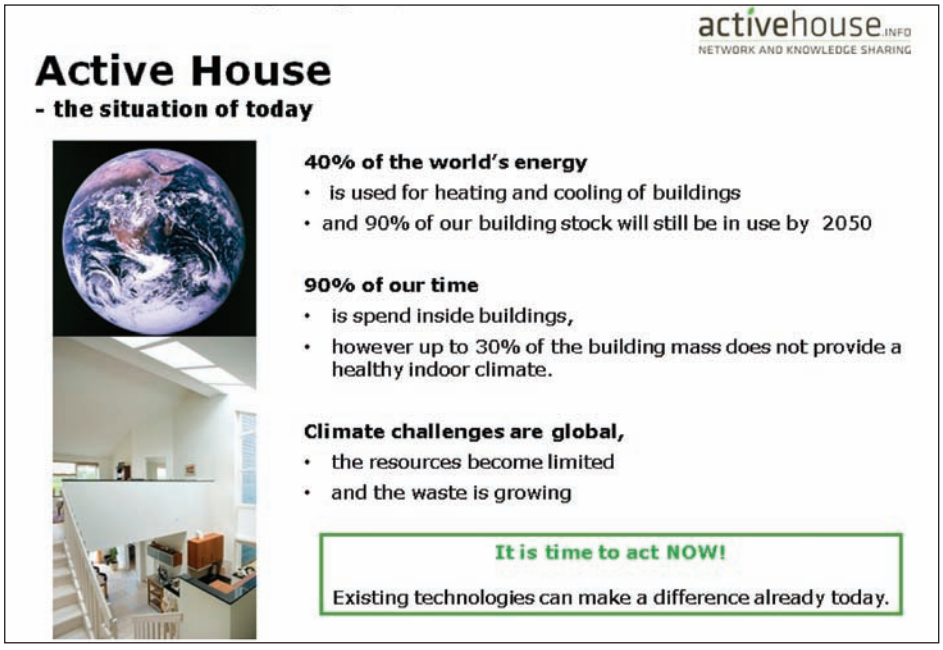


Рис. 1. Причины строительства активных домов

Как сказали наши коллеги из Сен-Гобен, последствия несоблюдения стандартов нормального микроклимата в помещении могут весьма негативно сказаться на здоровье человека.

Исследования показывают, что недостаточная освещенность помещений в школе снижает способность учеников к усвоению знаний примерно на 10%. Получается, что в реальной жизни ребенок, ходя в школу в течение 10 лет, теряет таким образом один год в обучении.

Помня о том, сколько энергии затрачивается на функционирование здания, нужно принимать во внимание, какие материалы используются при проектировании и строительстве. Материалы, применяемые для строительства активных домов, или, как в Беларуси, для реализации концепции мультикомфортного дома, показывают, что все эти составляющие уже есть на рынке, и шаги, которые мы должны предпринять для улучшения нашего будущего, можем сделать уже сейчас.

Основополагающие критерии активного дома

Само видение идеи активного дома и ее цель на долгосрочную перспективу – это строительство зданий, которые вырабатывают энергии больше, чем потребляют. Активные дома должны создавать оптимальную, здоровую и комфортную обстановку для их обитателей и в то же время потреблять минимальное количество энергии или даже вырабатывать лишнюю, оказывая при этом минимальное воздействие на окружающую среду. За основу при этом берется житель активного дома.

При строительстве активного дома необходимо опираться на три основных критерия:

- комфорт – здоровый образ жизни;
- энергосбережение – не только сокращение расходов энергопотребления, но и энергетический баланс здания – суммарное количество вырабатываемой и потребляемой домом энергии, которое должно в конечном итоге составить положительный энергобаланс;
- окружающая среда – эффект воздействия на окружающий нас мир должен быть минимальным.

Для решения всех этих задач был создан альянс «Активный дом», в который входит на данный момент около 36 участников. Когда мы смотрим на распределение долей участников альянса, очень важно, чтобы здесь равномерно наличествовали различные специалисты. Одна часть – это архитекторы и специалисты, которые создают активные дома; другая – производители материалов для строительства зданий; третья – различные институты и исследовательские центры, которые имеют понятие и разработки, что и как делать (рис. 2).

Для нас важно: если мы хотим достигнуть результатов, чтобы все участники альянса работали вместе и предоставляли информацию и ни одна из этих групп не могла достичь поставленной задачи в одиночку.

Состав Активного дома – это организация, партнеры и рабочие группы. Мы стараемся, чтобы участники каждого из трех сегментов, из которых состоит альянс, были представлены в каждом управляющем и рабочем органе структуры.

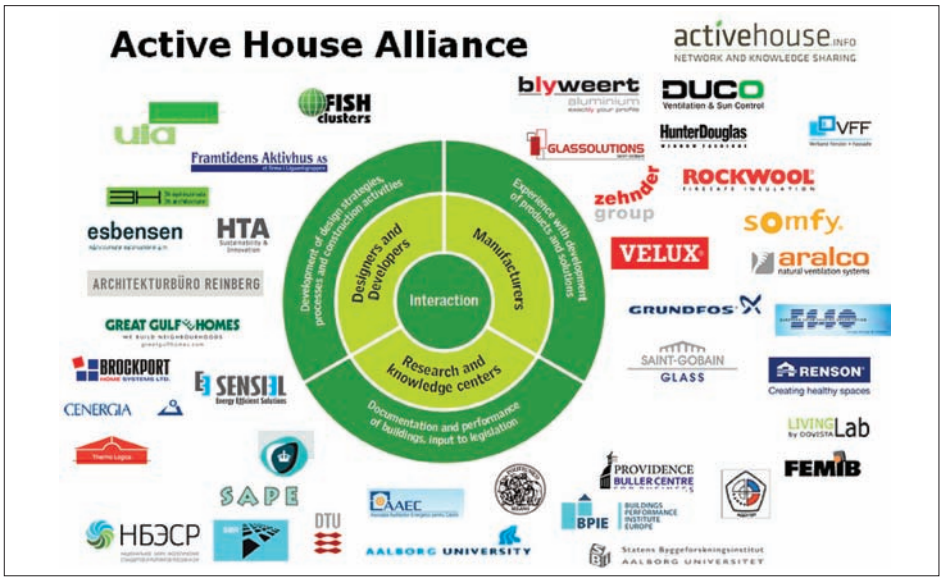


Рис. 2. Структура и участники альянса «Активный дом»

Спецификация активного дома

Нами была разработана спецификация, в которой говорится не как строить, а о том, какие существуют параметры, которых нужно достичь, чтобы получить активный дом. Это такие самопроверочные рабочие моменты при разработке данного типа зданий (рис. 3).

В создании этой спецификации участвовали как теоретики, которые говорили, чего они хотят достичь, так и практики, которые будут в дальнейшем использовать эту спецификацию в своей работе.

К спецификации был разработан специальный инструмент (он доступен в альянсе), который позволяет произвести расчет проектируемого здания. В ней также описываются качественные характеристики и отображается, как достигается поставленная цель.

В спецификации определены основные параметры активного дома. В понятие «комфортное проживание» входят дневной свет, комфортная температура, качество воздуха внутри помещения.

Под определением «энергия» понимаются энергопотребление, необходимое для функционирования здания; энергия, вырабатываемая зданием из возобновляемых источников; энергетические характеристики, то есть то, как в итоге здание ведет себя.

Понятие «окружающая среда» включает в себя жизненный цикл строительных материалов, снабжение водой и соответствие понятию «устойчивое развитие», то есть то, насколько материалы экологически чисты и соответствуют различным сертификатам.

Рис. 3. Спецификация активного дома

Все эти показатели оцениваются по четырехбалльной шкале, которая показывает, насколько амбициозен этот проект: 1 (единица) – самый лучший, 4 (четверка) – наиболее плохой.

Радар активного дома

В результате всей спецификации получается радар активного дома – диаграмма, которая обозначает, как здание ведет себя соответственно трем параметрам: по энергоэффективности, по комфорту и по воздействию на окружающую среду (рис. 4).

Важный момент спецификации – в ней отмечается, какие параметры были достигнуты,

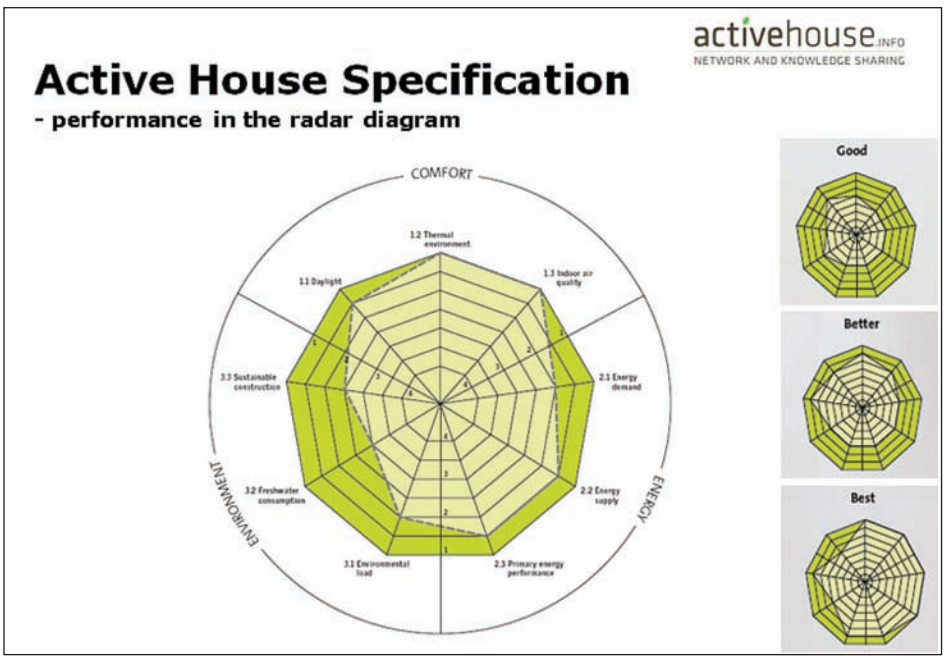


Рис. 4. Радар активного дома

какие нет, к чему нужно стремиться. Однако в ней не говорится, как этого добиться – это уже работа специалистов. Но с помощью спецификации всегда можно проверить свои достижения в имеющихся наработках.

Также нужно иметь в виду, что, если мы хотим добиться наиболее оптимальных результатов в разных зданиях, нужно стремиться не только максимизировать одну из составляющих этого радара, но и найти правильный баланс между всеми тремя его составляющими.

Комфорт очень важен для жизни человека, поэтому необходимо правильно спроектировать помещения в здании.

Критерии для энергобаланса:

- потребности здания в энергии для освещения, отопления, охлаждения, работы различного электрооборудования;
- возобновляемые источники энергии: солнечная энергия, тепловые насосы, гелеоэлементы.

Из суммы всех этих составляющих получается результат, даст ли дом в процессе своей жизнедеятельности дополнительную энергию.

Чтобы получить наивысший балл – 1 (единицу) относительно такого параметра, как возобновляемый источник энергии, здание должно обеспечивать себя энергией само или из близлежащих подобных (возобновляемых) источников.

Для достижения наилучшего результата – 1 (единицы) при оценке здания по параметру потребления энергии из центральной электросети дом должен ничего не брать из сети, а еще лучше – отдавать в эту сеть.

При воздействии на окружающую среду обозначены требования, которые обычно закладываются еще при проектировании – безопасность и экологичность применяемых материалов. Это требования к жизненному циклу строительной продукции, соответствие требований по объемам потребления воды среднестатистическим объемам потребления в регионе и стране. По устойчивому развитию требования основываются на способностях материалов к переработке и наличии у них сертификаций.

Если отвлечься от идеальных зданий, которые по всем критериям получают оценку 1 (единицу), то даже если активное здание получит в рейтинге оценку 4 (четверку), оно все равно по своим параметрам будет очень хорошим, но с менее амбициозными целями.

Примеры активных домов в мире

Несколько примеров активных домов, построенных в мире. Дома для нового строительства (рис. 5).

Здание построено в США, в климате, где очень большая влажность и жарко летом. Кроме того, предъявлялись определенные требования к архитектуре здания – оно расположено в определенной исторической застройке, и его стилистика должна была соответствовать окружающим зданиям. Дом должен был быть интегрирован в серию остальных и не выделяться на их фоне.

Второе здание на рисунке построено в Норвегии на выделенном новом участке земли в очень холодном климате.

activehouse.INFO
NETWORK AND KNOWLEDGE SHARING

Active House New Build
– Smith Resident (USA), Future Active House (Norway)

Active House USA is situated in the center of the United States in an historic and bustling suburb located 15 minutes away from downtown St. Louis, MO.

Because of it's location in a mixed humid climate region, the home is designed to meet both warm and cold climate efficiency needs, making it the ideal location to prototype and propagate Active House standards in other countries and communities in North America.

The homeowners, David and Thuy Smith, worked closely with architect Jeff Day of Jeff Day & Associates and interior designer Kristen Zivic of Lusso at Home, to design the home so that it perfectly suits their lifestyle and is kind to the environment.

The project is build by Hipps Homes.

Future Active House draws on traditional Norwegian architecture and modern solutions. The aim is to create a house in which both technology and atmosphere can serve as inspiration to the future sustainable buildings.

A house designed for the future should strive to be timeless; that is the vision of Geir Brendeland, one of the architects behind Future Active House. Together with colleague Olav Kristoffersen, he has developed and designed the house in close cooperation with energy consultants.

The challenge was to create a house where architecture is added to energy efficiency, without sacrificing the qualities of light, air and interaction with the environment.

Future Active House was designed by Brendeland & Kristoffersen Arkitekter for Framtidens Aktivhus as, in partnership with Tore Lindgaard as.

Рис. 5. Активные здания в США и Норвегии

Рис. 6. Реконструированный активный дом

activehouse.INFO
NETWORK AND KNOWLEDGE SHARING

Active House Refurbisment
– Lichtaktiv Haus (D), Montefoort (NL)

LichtAktiv Haus involves the modernization of a 1950s so-called settler house situated in the Wilhelmsburg district of Hamburg, Germany. The experiment shows how the vision of abundant natural light, fresh air and open views can be realised even in the most challenging modernisation project.

What makes the conceptual design of LichtAktiv Haus so unique is an innovative modernisation strategy that combines maximum liveability with optimum energy efficiency in a home that operates on a carbon-neutral basis.

The once closed structure of the existing building is transformed into spacious rooms that are flooded with light and thus provide the occupants with the highest living comfort.

The house was designed by: Katharina Fey and Professor Manfred Hegger (TU-Darmstadt ee), together with Ostermann Architekten, HL-Technik, Peter Andres Lichtplanung and TSB-Ingenieure.

Montfoort Active House is a renovation of 10 row houses in Burghers Street, Montfoort, Netherland, which all are upgrated to A++ .

By the use of a sustainable concept, based on the principles of Active House the homes have been renovated in a good balance between energy design, indoor climate and environment. Hereby the total energy demand and CO_2 emissions of the 40 year old houses have been reduced dramatically.

In order to support the comfort and health of the residents in these homes, the interior design has been optimized with better access to daylight and fresh air.

The renovation concept was developed by Group Nieman and BAM Housing.

Рис. 7. Активное здание детского сада в Дании

activehouse.INFO
NETWORK AND KNOWLEDGE SHARING

Active House Kindergarten
– Solhuset (DK)

Solhuset (Sunhouse) is the most climate friendly daycare centre in Denmark. It is a unique building, self-sufficient with energy, and built as an Active House.

Childcare centres and schools have a particular need for a good and healthy indoor climate as it strengthens wellbeing and learning capacity as well as reduces the risk of diseases.

The vision was to set new standards for future sustainable childcare centres. It rests on the Active House principles of buildings that give more than they take – to the children, adults, environment, and surroundings.

Solhuset was designed by Christensen & co arkitekter a/s and Rambøll A/S.

activehouse.INFO
NETWORK AND KNOWLEDGE SHARING

Active House Kindergarten
– Solhuset

Рис. 8. Обеспечение сада воздухом через мансардные окна

Рисунок 6 отображает дом до и после реконструкции. Это здание в Германии, типичное для застройки 50-х гг. Было перестроено существующее здание, к которому пристроена новая часть.

Покажу один пример более детально. Он немного отличается от других, поскольку это детский сад в Дании (рис. 7).

Здесь для архитектора возникла трудность, так как участок земли под строительство был выделен треугольной формы, поэтому архитекторам пришлось придумывать дизайн, который вписался бы в такую форму. Придумана многоскатная кровля. Это лишь очередной раз подчеркивает, насколько важны стадия проекта и роль архитектора в проектировании здания.

Внутри создан очень хороший микроклимат для детей. Покажу некоторые детали, которые использовались в этом здании для снабжения энергией и воздухом (рис. 8)

Для оптимальной вентиляции использовался эффект камина через вертикальные мансардные окна; солнечные коллекторы – для подогрева воды; солнечные электрические батареи; устроена хорошо термоизолируемая крыша. Обеспечена наружная солнцезащита на вертикальных мансардных окнах для предотвращения от возможного перегрева в жаркие дни. Здесь также использованы термические насосы.

Для решения задачи освещения центральной части здания, где фасадные окна не могли обеспечить доступ света, была использована специальная программа – визуализатор дневного света, чтобы разработать местоположе-

ние мансардных вертикальных окон для оптимального обеспечения освещенности (рис. 9).

Он пошел не по пути увеличения количества окон, а нашел оптимальные места их расположения, чтобы добавить освещение в местах, где это было необходимо.

Представленные фотографии – это не студийная съемка, когда детей попросили сесть перед окнами, а снимок из реальной жизни, когда дети сами выбрали места с оптимальной освещенностью и солнечным теплом.

Если рассмотреть подробнее две комнаты, расположенные на юго-восточной стороне здания, то видно, что потребность в энергии здесь была снижена – по параметру, касающемуся отопления, был достигнут позитивный энергетический баланс. Потребление электричества тоже было уменьшено, но позитивный энергобаланс по этой составляющей не был достигнут.

Температура в самые жаркие месяцы в Дании в этих помещениях также была комфортна – удалось достичь более-менее стабильной цифры (рис. 10).

В итоге по спецификации активного дома это здание может достичь оценки 1 (единица).

Рис. 9. Расчет оптимального обеспечения здания освещением

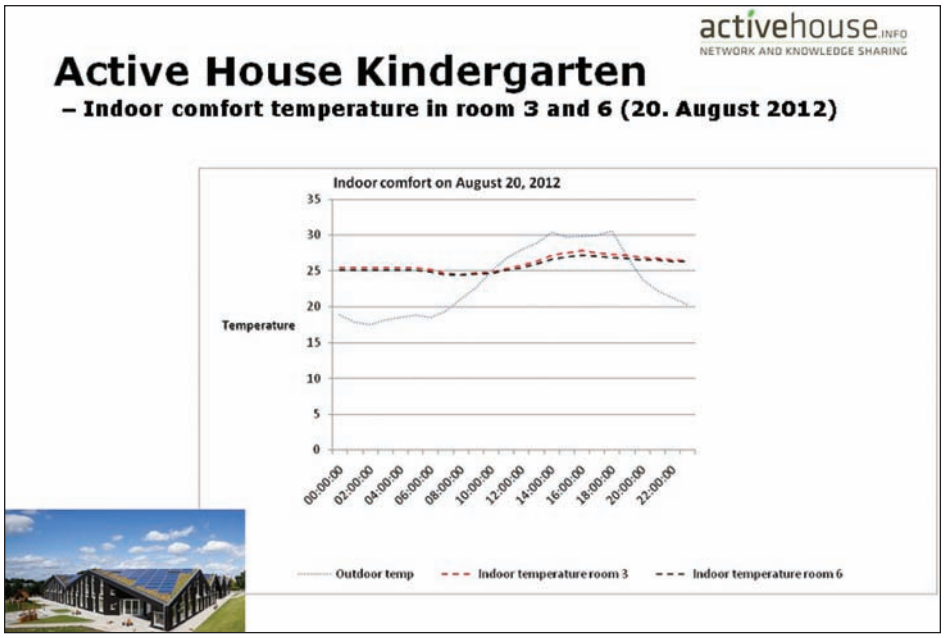


Рис. 10. Температурный график

Кирилл Парамонов,
специалист
по энергоэффективности
в строительстве
Сен-Гобен СНГ

Мультикомфортные проекты в России

Хочу рассказать вам о самых интересных энергоэффективных проектах в России.

Первый проект был с правительством Москвы. Нам выделили 4 здания: два под реконструкцию и два под новое строительство.

Дом с ультранизким энергопотреблением в Нижнем Новгороде (33 кВт·ч/м^2·год).

В этом году в конце осени будет завершен энергоэффективный проект реконструкции «Энергоэффективный офис» (30 кВт·ч/м^2·год).

Проект с правительством Москвы

Два новых здания отличаются лишь тем, что в одном из них общая система вентиляции с рекуперацией тепла на весь дом, а во втором должна была быть поквартирная система, что, естественно, чуть дороже.

Основной целью было снижение нормативного значения удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период для проектируемого здания на 40%. Действующий норматив на июль 2010 г. составлял 95 кВт·ч/м^2·год, и нужно было его снизить до 57 кВт·ч/м^2·год.

В этом проекте был применен комплекс решений (рис. 1), который мы предложили совместно с нашими коллегами. Это применение энергоэффективных окон и рам, расчет коэффициента теплотехнической однородности на кронштейнах, система утепления «вентилируемый фасад». Условия системы с перекрыванием мостов холода, потому что разноразмерные плиты обладают одной λ 0,037 Вт/(м·К). Это ВентФасад Верх (верхний слой, жесткий материал, который покрыт стеклохолстом и является защитой от ветра) и под ним ВентФасад Оптима (мягкий материал, нижний слой). Вентиляция с рекуперацией тепла. Для нового строительства применен терморазъем. Для многоквартирных домов большое влияние имеют мосты холода от балконов, где они крепятся. Это не дешевое решение, но оно того стоит.

В существующем здании, выделенном для эксперимента правительством Москвы, по уточненным данным, энергопотребление не соответствовало даже действующему нормативу 95 кВт·ч/м^2·год, а потребляло 110 кВт·ч/м^2·год. Для данного здания оптимизированный показатель расхода тепловой энергии на отопление должен был составить 69,9 кВт·ч/м^2·год.

Здесь при реконструкции мы предложили заменить окна, вынести их вплотную к зоне теплоизоляции, добавить теплоизоляции на фасады. И при невозможности реализации было предложено использовать оконные конструкции с клапанами (рис. 2).

Рис. 1. Комплекс решений для снижения энергопотребления здания

Рис. 2. Меры по снижению энергопотребления при реконструкции

Эти проекты так и не были реализованы, но по первому проекту, касающемуся нового строительства, мы уже прошли экспертизу. Однако в связи со сменой мэра Москвы были пересмотрены приоритеты, и пока реализация этого проекта, а также проекта реконструкции здания приостановлены.

Активный дом

В проекте активного дома, построенного в России, расчетные характеристики энергопотребления составляли следующие значения:

- удельный расход тепловой энергии на отопление – 38 кВт·ч/м^2·год;
- удельный расход первичной энергии – не более 110 кВт·ч/м^2·год.

Однако после полугода проживания в нем гостевой семьи расчетные показатели были выше – 50–68 кВт·ч/м^2·год. Мы выяснили, почему так произошло, обнаружив, что не столько важны сами расчетные показатели, сколько культура проживания в энергоэффективных домах. Людей нужно обучать жизни в таких зданиях.

Выяснилось, что семья, живя в доме с герметично проработанной оболочкой, выключила систему автоматического регулирования. К тому же у них появилась собака, которая ходила туда-обратно, так что все тесты на герметичность остались лишь на бумаге, а энергопотребление повысилось.

Применяемая теплоизоляция ISOVER Каркас П32 – полужесткие плиты из минеральной ваты на основе стекловолокна высшего качества. На данный момент из минераловатных утеплителей это самый теплый в России и СНГ материал.

Сводная таблица по толщинам (рис. 3) содержит следующие показатели: толщина стен – 150 мм, кровли – 600 мм, пол эркера – 565 мм. Для каждого элемента конструкции приведено также значение сопротивления теплопередаче.

Стена состоит из пространственного каркаса – брусков 50×46, в ней 12 слоев каркаса, утеплитель 50 мм, который поджимался до 46 мм. На кровле и полу каркас не настолько сложный.

Последовательность действий в ходе реализации проекта:

- разработка архитектурной концепции, проектирование;

- проведение строительных работ, утепление, пароизоляция;
- установка окон, отделочные работы, прокладка коммуникаций;
- запуск инженерных систем, систем автоматики, благоустройство территории и мониторинг;
- проверка и исправление ошибок строителей.

Трижды у нас был тест на воздухопроницаемость, первые результаты которого были ужасны, так как дом был весь в щелях. После изоляции получили результат 0,4 $ч^{-1}$, в третий раз снова стало хуже, потому как где-то снова что-то не так сделали. В четвертый раз тест мы уже не проводили.

	Стены	Кровля	Пол 1 эт.	Пол эркера
Толщина (мм)	550	600	655	565
R = ($м^2$°C)/Вт	12.07	11.9	14.06	12.13

Рис. 3. Сводная таблица по толщинам утепления

Здесь применено несколько систем альтернативных источников энергии: солнечная батарея вертикальная, которая в принципе себя не окупает; солнечные коллекторы, которые достаточно хорошо работают на кровле; 8 скважин глубиной 30 м для насоса; системы отопления «теплый пол». Активный дом от дизайна до момента реализации получился практически, как и был задуман (рис. 4).

Прошло какое-то время после использования на фасадах отделки термогелем. Это была специальная задумка архитектора – европейское веяние, благодаря которому древесина не портится, в ней не заводятся жучки, такое покрытие не подвержено солнечному свету и достаточно дорого. Но буквально за пару месяцев оно старится и приобретает серый вид.

Дом с ультранизким энергопотреблением в Нижнем Новгороде

Открыли здание прошлой зимой. Это каркасный дом общей площадью 163 $м^2$, организован по схеме двутавровой балки в каркасе. Устроена непрерывная теплоизоляционная оболочка, тест на герметичность которой проводили дважды. В первый раз он показал результат 0,3 $ч^{-1}$. Это высокое значение, не всегда достижимое в Европе. Во второй раз показатель снизился до 0,33 $ч^{-1}$, потому что в здании есть камин и где-то был допущен минимальный огрех.

Рис. 4. Активный дом от дизайна до реализации

Камин энергосберегающий, в нем устроена труба с принудительной подачей воздуха, который забирается сверху и выпускается наружу, то есть он не берет для работы воздух из помещения. Вообще камин – это не энергосберегающее решение, но заказчик в данном случае очень настаивал на этой конструкции, поэтому пришлось пойти на такое решение и потратить деньги.

Дом отапливается энергией низкотемпературных электрических конвекторов с термостатами.

В здании размещен вакуумный коллектор на кровле для горячего водоснабжения (ГВС). В Нижнем Новгороде условия холоднее, чем в Москве, и температура достигала -35°С, но даже в этом случае температура в накопительном баке составляла +65°С от одного коллектора.

Большая часть окон в доме расположена на южную сторону. На севере их почти нет. Немножко окон устроено на западном и восточном фасадах.

На здании применен утеплитель ISOVER. На крыше его толщина составляет 520 мм, в стенах – 386 мм и на полу – 425 мм (рис. 5).

Заказчик сказал, что ему некомфортно жить при температуре +20°С, ему нужно +22°С. Соответственно, и энергозатраты дома будут при этом возрастать (рис. 6).

Рис. 5. Утеплитель ограждающих конструкций

Рис. 6. Теплотехнические показатели

В условиях Нижнего Новгорода при +20°С удельное потребление тепловой энергии на отопление составит 33 кВт·ч/м²·год, а при +22°С – 38 кВт·ч/м²·год.

Были сделаны расчеты по нашим нормам СНиП, и потребление тепловой энергии составило 9,8 кВт·ч/м²·год, то есть здание показывало очень хороший результат и соответствовало классу энергоэффективности «А+». Мы делали расчеты по программе проектирования пассивных домов, и помогала нам в этом компания «Институт пассивного дома» (Россия).

На территории, где располагается этот дом, был весьма неудобный ландшафт, и здание пришлось поставить на сваи из кирпича (рис. 7).

Концерн «Сен-Гобен» проводит международный конкурс Energy Efficiency Awards. В 2013 г. команда построившего этот дом архитектора подала заявку на участие и заняла первое место по оценке независимого жюри не из компании (рис. 8).

Компания «Институт пассивного дома (Россия)» выдала два сертификата на дом. Один – на тест на воздухопроницаемость Blower Door. Второй – на дом с ультранизким энергопотреблением, который еще только будет вводиться. Но уже были сделаны расчеты для условий России, СНГ, в которых очень сложно достичь показателя менее 15 кВт·ч/м²·год. Есть желание сделать некий сертификат, подтверждающий хотя бы верные расчеты и правильные потребления на термическое сопротивление зданий.

Рис. 7. Окончательный вид дома с ультранизким энергопотреблением

Рис. 8. Победитель Energy Efficiency Awards 2013

Рис. 9. Дом с ультранизким энергопотреблением от дизайна до реализации

Рис. 10. Проект энергоэффективного офиса

Осуществление проекта дома с ультранизким энергопотреблением от дизайна до строительства здания (рис. 9).

Энергоэффективный офис

Проект энергоэффективного офиса (рис. 10) мы закончим в конце осени.

Самое интересное в нем то, что это здание под реконструкцию, построенное в 1961 г. в Москве общей площадью 730 м^2. Здание двухэтажное, нежилое, с нежилым подвалом.

Есть еще задний двор и склад, которые не относятся к энергоэффективности, это просто дополнительная территория здания, предназначенная для проведения неких тренингов.

Запланированные мероприятия по реконструкции здания (рис. 11).

Теплоизоляция всей оболочки без разрывов по системе «вентфасад». Использован утеплитель ISOVER ВентФасад Оптима, два нижних слоя по 150 мм, которые поджимаются на 30 мм, и сверху укладывается ISOVER ВентФасад Верх толщиной 30 мм, то есть толщина общей теплоизоляции на вентфасаде составит 300 мм.

На кровле использован xps. Здание достаточно аварийное, и строители не стали рисковать.

Рис. 11. Запланированные мероприятия

Рис. 12. Инженерные решения

Стены подвала и пол также утеплены xps не до конца. Поскольку здание находится в Москве, есть ограничения по строительству и сложно было сделать согласование и т.д. Поэтому подвальные стены изнутри дополнительно утеплены стеклоблоками.

Проработаны узлы с минимальным влиянием тепловых мостов.

Проведены мероприятия по обеспечению герметичности здания.

Замена старых окон энергоэффективными и их смещение в зону теплоизоляции. Использованы стекла Сен-Гобен, окна деревянные. Товарищи, которые откликнулись на наше предложение, вывезли стекла Сен-Гобен, вставили в свои рамы и установили. Они проводили мониторинг здания и строительной физики, они же проводили тепловизионную съемку. Мы также проводили тепловизионную съемку, проверяли конструкции и проблемные узлы.

У стекла есть два показателя: насколько оно теплое и степень светопропускания. На южной стороне лучше делать стекла с большим светопропусканием, они получатся менее теплыми. С северной стороны теплопоступление от солнца будет меньше и можно сделать более теплые стекла с меньшим светопропусканием.

В данном случае, поскольку это была реконструкция, мы не могли никак повернуть здание (как в случае с новым строительством). В итоге у нас получились окна, которые находились на западе и востоке.

Были применены терморазъемы Schöck для лестницы и козырьков и терморазъемы для оборудования на кровле (рис. 12). Кровля в данном доме практически плоская с минимальным уклоном.

Подбор оптимальной системы крепления теплоизоляции:

- система ДИАТ из нержавеющей стали;
- крепление теплоизоляционных плит на стеклопластиковые «грибки» Бийского завода стеклопластиков, которые создают порядка 2% теплопотерь.

Использование вентиляции с рекуперацией тепла Zehnder ComfoAir 4400 & 2200 XL с КПД=86%.

Панели лучистого теплообмена (отопление и охлаждение здания) компании Zehnder. Теплоноситель, который по замкнутому контуру с помощью лучистого теплообмена равномерно отапливает помещение.

Солнечные коллекторы для нагрева воды летом. Зимой нагрев воды будет через систему отопления, то есть через теплообменник.

Энергоэффективные малопотребляющие электроприборы класса «А++».

Лифт с инверсией, который компенсирует часть затрачиваемой на подъем энергии, когда идет вниз на спуск.

Проведенные нами расчеты показали следующие результаты (рис. 13):

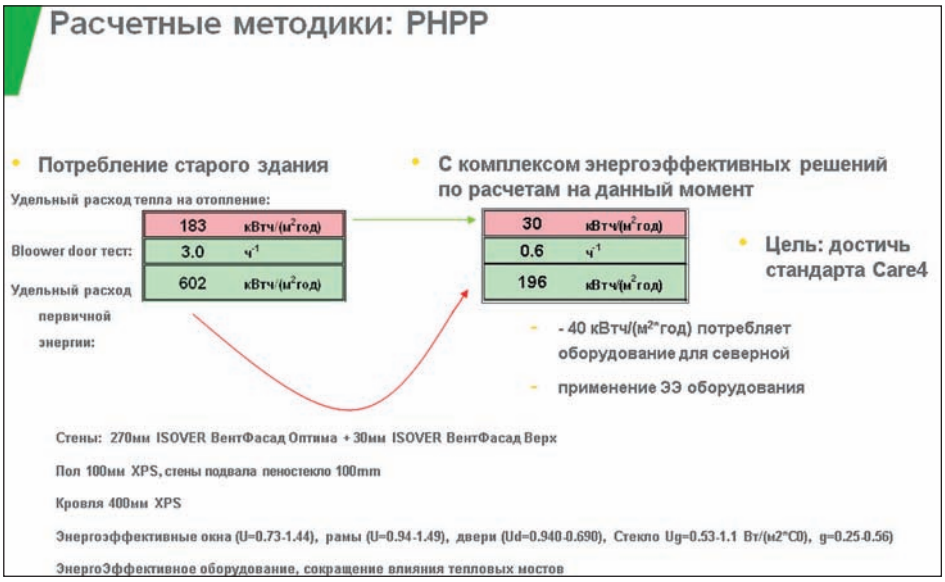


Рис. 13. Расчетные методики

Рис. 14. Утепление объекта

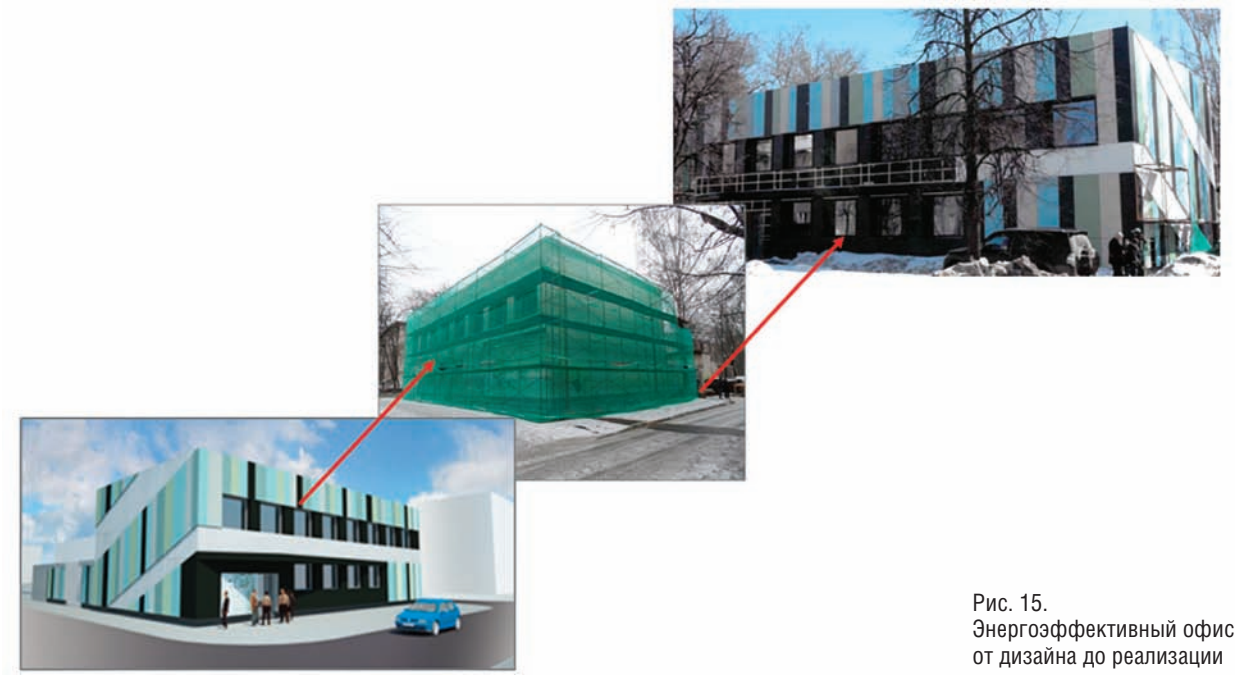


Рис. 15.
Энергоэффективный офис от дизайна до реализации

Удельный расход первичной энергии в старом здании составит 602 кВт·ч/м^2·год, а с комплексом энергоэффективных решений по расчетам на данный момент – 196 кВт·ч/м^2·год.

У нас все материалы негорючие, но по законодательству мы должны использовать для утепления каменную вату, поэтому так и сделали на объекте (рис. 14).

Объект еще не завершен, но можно уже видеть, что реконструкция практически закончена и здание выглядит, как и задумано по проекту (рис. 15).

Александр Кучерявый,
архитектор проекта
мультикомфортного
жилого дома

Особенности проектирования первого мультикомфортного жилого дома в Беларуси

Проблема, стоящая перед нынешним поколением Земли, заключается не столько в том, что нам не хватает существующих энергетических ресурсов для жизни, а в переработке отходов, которые остаются после нашей хозяйственной деятельности. Наша ответственность как архитекторов, проектировщиков и строителей состоит в том, чтобы как-то снизить этот экологический след (рис. 1).

Здания потребляют сейчас 40% мировой энергии, а к 2050 г. этот показатель возрастет до 90%. Чтобы избежать этого, необходимо уменьшать энергопотребление зданий, вплоть до того, чтобы дома сами вырабатывали энергию из возобновляемых источников: ветра, солнца, воды, грунта.

Критерии и цели проекта

Начиная проект мультикомфортного дома, мы имели определенные критерии и цели, которыми руководствовались в процессе работы.

Это стратегия нашего государства, подразумевающая, что 60% жилья в Беларуси к

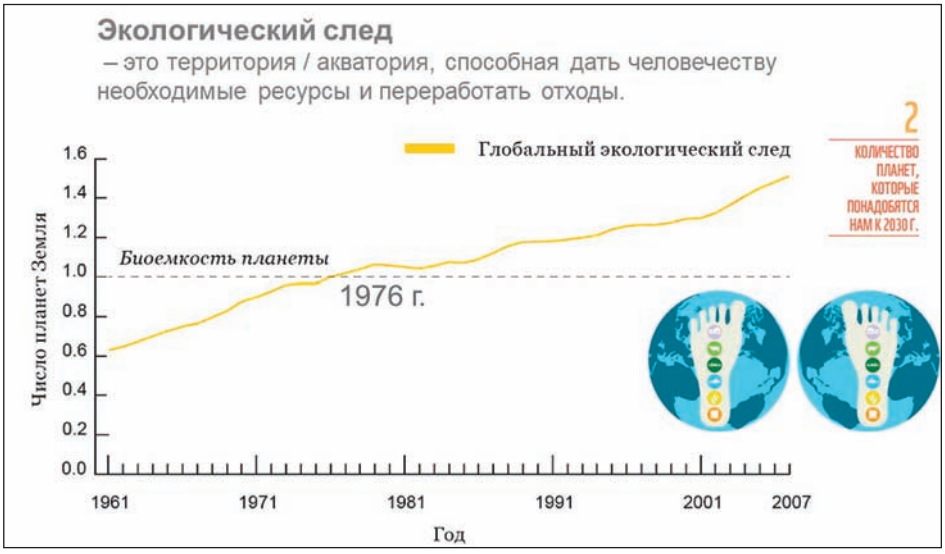


Рис. 1.
Экологический след

Рис. 2. Анализ жизненного цикла продукции

2015 г. должно быть энергоэффективным (под энергоэффективностью понимаются определенные показатели, ужесточившиеся с апреля этого года, для различных типов зданий).

Также мы действуем согласно концепции устойчивого развития, которая реализуется в нашей стране.

Кроме того, мы ориентировались на нормативную базу Евросоюза, которая декларирует, что с 2018 г. все административные здания должны иметь нулевое энергопотребление, а с 2020-го – и жилые тоже.

В Беларуси идет методическая ликвидация перекрестного субсидирования, цены на услуги ЖКХ растут, мы уже перешли на дифференцированные тарифы, и к 2015 г. цены на отопление, горячее водоснабжение и электричество вырастут в три раза.

Нашей целью было построить пилотный проект односемейного жилого дома низкого энергопотребления, промониторить его, исправить сделанные ошибки, если таковые будут, и выйти на здание-продукт, которое сможем предложить белорусскому рынку.

Мы нашли баланс между всеми перечисленными концепциями и максимально воплотили его в этом проекте. Прототипом мультикомфортного здания стал пассивный дом в Германии. Основную массу, конечно, составила мультикомфортность концерна «Сен-Гобен», которая сегодня переходит в концепцию устойчивой среды обитания Сен-Гобен, и концепция «Активный дом» – дом, дающий больше, чем потребляет, компании ВЕЛЮКС.

В здании реализованы три основных критерия: энергоффективность, экология, микроклимат в помещении. Мы старались подобрать такие материалы, большинство из которых имеет анализ жизненного цикла (рис. 2), то есть у них рассмотрены все этапы жизни продукта: от производства до утилизации.

Устройство дома

В прошлом году я подробно рассказывал в своем выступлении, что на создание архитектурного узора на внешней стороне дома меня вдохновил этнографический орнамент и желание гармонизировать объект с окружающей средой, отразив в нем особенности характерной индивидуальной жилой застройки Дзержинска. В этом году не буду заострять на этом внимание.

Расположен мультикомфортный дом не так далеко от Минска (рис. 3), и в будущем Дзержинск имеет все шансы стать спутником столицы.

Рис. 3. Месторасположение мультикомфортного дома на карте

Кроме того, здесь очень хорошая экология, потому что после Чернобыльской катастрофы два месяца в этой местности не было дождей. Мы делали замеры и получили результат в 350 промилле свежего воздуха в помещении. Это очень хорошо, потому что сам воздух нормируется показателем в 400 промилле.

Участок для строительства небольшой – 10,5 сотки (рис. 4). Перед воротами расположена специальная информационная стена, где будут пропагандироваться идеи, заложенные в этом доме.

Еще Ветрувий 2000 лет тому назад написал в своем трактате, что архитекторам надо смотреть на солнце и учитывать широты и ориентацию. Я прислушался к нему, и на южной стороне конструкции устроил большое пространство, где создал аккумулирующий эффект дома, куда максимально собрали солнечную энергию, распределив ее по дому. То же самое с проветриванием – воздух, попадая в помещение, распределяется по зданию.

Небольшой буфер подсобных (нежилых) помещений расположен на северной стороне дома.

На первом этаже устроены спальня с ванной и гардеробной; гостевой санузел; технические помещения, где сконцентрированы все системы; большая гардеробная, чтобы хранить в ней что-то в том числе, как и в кладовке; тамбур, наличие которого позволяет отсечь холодный воздух зимой, не пропустив его в дом; выход на террасу и во двор (рис. 5).

Рис. 4. План участка

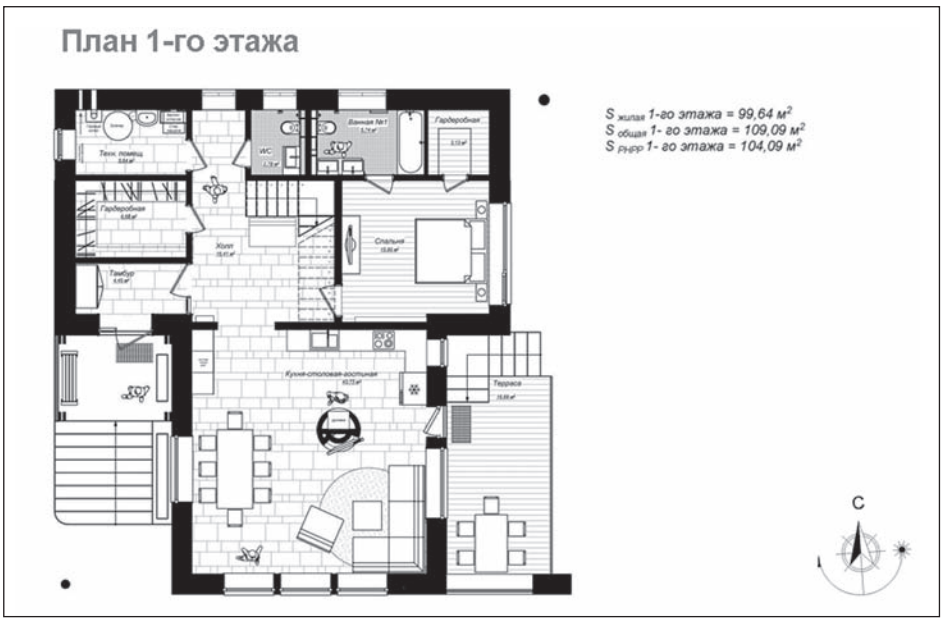


Рис. 5. План первого этажа дома

Рис. 6. План второго этажа дома

На втором этаже мы попадаем на антресоль, по поводу которой долго спорили, нужно ли такое большое пространство устраивать или лучше бы сделать комнаты побольше (рис. 6).

Я убедил заказчика, что такое открытое пространство влияет на комфорт пребывания в таких помещениях и необходимо его оставить, ведь нет смысла строить еще одну квартиру за городом со множеством отдельных комнат. На втором этаже устроены также два изолированных помещения. Таким образом, здесь скомбинировано большое открытое помещение, где может собраться вся семья с близкими и друзьями, и изолированные помещения для работы, учебы и т.д.

Освещение и проветривание

В разрезе пространства гостиной, столовой, кухни (рис. 7), которое аккумулирует солнечную энергию, мы смотрели, сколько солнца получим в доме.

Брали проект соседа заказчика, рассчитывали углы затенения, определяли количество солнца, которое попадет в помещение. Получилось, что даже в декабре лучи достигают северной (противоположной) стороны санузла здания, проходя через весь дом.

Авторский надзор за объектом позволил вовремя выявить необходимость устройства еще одного окна, через которое осуществляется естественное проветривание (в этом преимущество каркасного дома – сделать этот про-

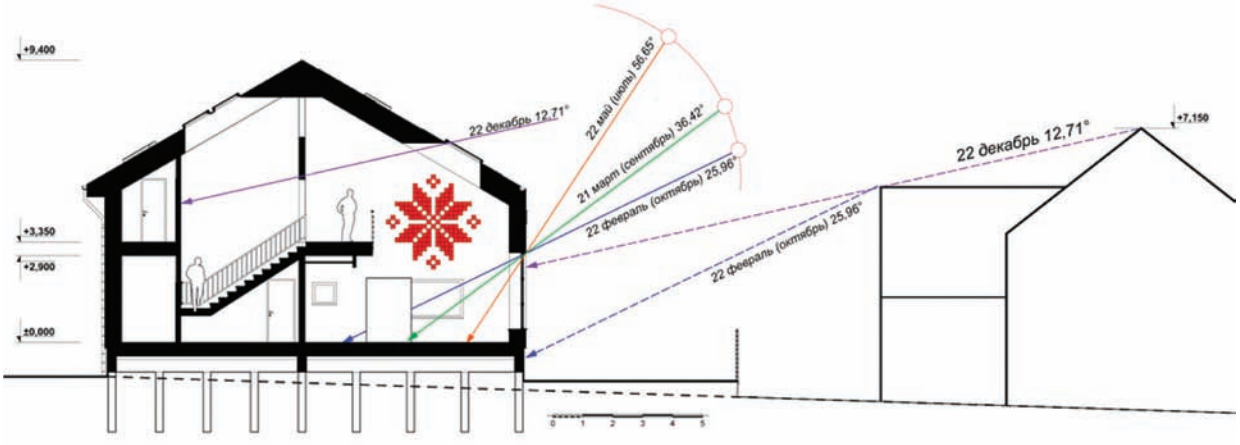


Рис. 7. Разрез дома. Схема затенения

ем не составило никакого труда). Через фасадное южное окно идет перекрестное проветривание с севером. А когда становится жарко, то открываем северное окно и происходит вытяжка более прохладного воздуха через южное окно (таким образом происходит охлаждение помещения через проветривание). Самое эффективное проветривание – когда есть тяга, то есть снизу вверх.

В нашем доме гибридная система вентиляции. Зимой это механическая вентиляция с рекуперацией тепла с КПД 90%, когда мы возвращаем энергию. Как только температура становится выше +12°С, начинает работать естественная вентиляция – и мы экономим электроэнергию и получаем свежий воздух.

Энергосбережение

Наиболее адекватным представлением дома и его характеристик должен быть энергетический сертификат здания (рис. 8).

При наличии такого документа общество начнет воспринимать здание не только по принципу нравится/не нравится, а по объективным характеристикам, которые можно посчитать и перевести в деньги, и жилец будет понимать, сколько и за что он должен и может платить, живя в этом доме. Я считаю, что такой подход – это просто уважение к клиенту.

Первым показателем энергопотребления мультикомфортного дома стало значение 24 кВт·ч/м^2·год, что означало: для отопления 1 м^2 здания нам было необходимо 2,4 м^3 природного газа. В дальнейшем этот показатель несколько ухудшился, и мы достигли цифры 29–30 кВт·ч/м^2·год. Несмотря на это, согласно действующим в Беларуси ТКП (которые ужесточились в апреле этого года) наше здание все равно имеет класс «А+», то есть в три раза лучше существующего стандарта для такого типа дома.

Чтобы соответствовать стандарту пассивного дома, здание должно потреблять 15 кВт·ч/м^2·год. Если наш проект со значением 29–30 кВт·ч/м^2·год расположить в разных странах мира при той же ориентации (рис. 9), то в Нью-Йорке, Дублине и Париже белорусский мультикомфортный дом будет считаться пассивным домом, а в Праге, Киеве, Гамбурге – уже не совсем пассивным.

Этим сравнением я хотел показать, что достичь таких показателей в Беларуси с нашим развитием технологий и систем – это одно дело, и совершенно другое – достичь их во Франции или Германии. Наша цель в этом проекте была в существующих технико-экономических условиях максимально приблизиться к реальному продукту в будущем.

Город	кВт·ч/м^2·год	Влияние климата на энергопотребление
New York	7	
Дублин	10	
Париж	11	
Лондон	13	
Прага	16	
Киев	18	
Гамбург	20	
Варшава	24	
Вильнюс	27	
Минск	29	белорусский МКД в разных странах
Москва	33	
Екатеринбург	35	
Хельсинки	38	

Рис. 9. Влияние климата на энергопотребление

Рис. 8. Энергетический сертификат здания

Рассмотрим технологии, благодаря которым в проекте были достигнуты показатели мультикомфортности (рис. 10).

Технология двутавровых балок

Каркас дома полностью состоит из двутавровых балок, и эта технология меня как архитектора очень устраивала. Применяя этот материал, мы использовали в три раза меньше древесины. Двутавровая балка обладает большими несущими нагрузками, создает улучшенную ситуацию с тепловыми мостами. К тому же бруски, из которых складывается балка, могут быть фактически отходами производства.

Все двутавровые балки заполнены утеплителем ISOVER Минеральная вата (рис. 11).

Мы выбирали материал с минимальным коэффициентом теплопередачи, чтобы достигнуть максимального сопротивления теплопередаче стены. Для $\lambda_Б$ по всем сертификатам значение составляет 0,037 Вт/(м·К), хотя в документах прописан все же декларируемый коэффициент теплопроводности 0,032. Поэтому мы достигаем при толщине 50–55 см на кровле контур сопротивления тепловой передаче 12 м²·°С/Вт.

Материал минеральная вата получил сертификат ecomaterial Green. Такой же сертификат есть и у мансардных окон ВЕЛЮКС. Получение этого сертификата – очень большая и сложная процедура с комплексной оценкой, когда продукт тестируется и в лаборатории, и на производстве и рассматривается его влияние на окружающую среду и т.д.

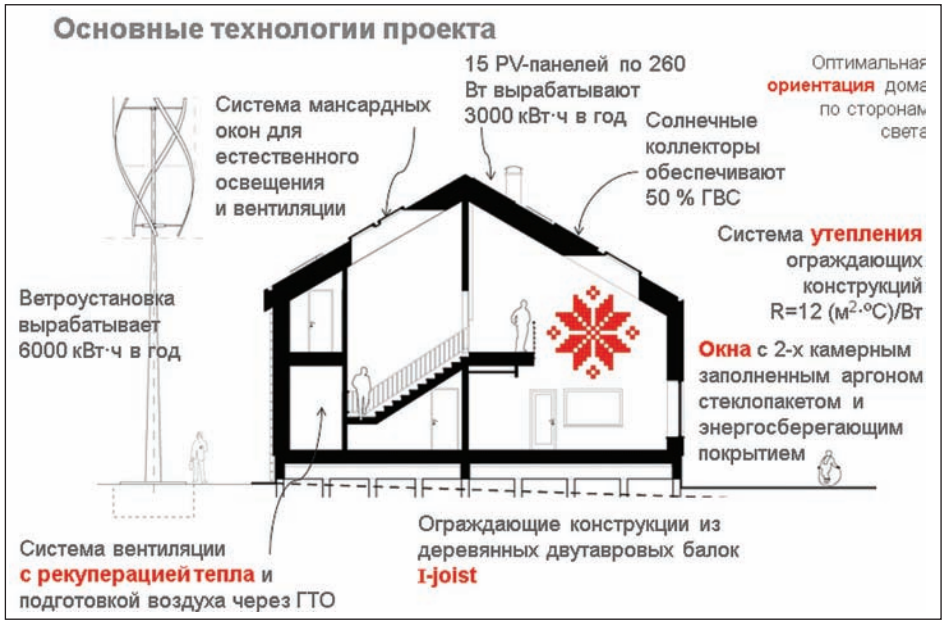


Рис. 10. Основные технологии проекта

Рис. 11. Система утепления ISOVER

Наша стена в мультикомфортном доме (рис. 12) представляет собой основную двутавровую стойку толщиной 40 см, между которой заложен утеплитель и на которую дополнительно с обеих сторон по 5 см нанесен слой утеплителя, чтобы перекрыть щели и тепловые мосты. Плюс к этому добавлена ветрозащитная плита толщиной 3 см, то есть всего у нас получилось 53 см утепления.

Мы отказались от USB-технологии, которая означает, что с двух сторон следует обшивать USB для жесткости. Здесь с двух сторон применен материал Rigidur H – это гипсокартон для наружных работ. Данный материал разработан для сейсмоактивных зон в Германии. В Беларуси нет нормативных актов по землетрясениям, но, например, за время урагана «Хавьер», посетившего нас этой весной, температура в доме упала на 3°С.

Естественное освещение и энергоэффективность

Коэффициент естественной освещенности дают ограждающие прозрачные конструкции: фасадные и мансардные окна. Здесь применен профиль компании VEKA с коэффициентом теплопередаче чуть больше 1 м²·°С/Вт, стекло Сен-Гобен с показателем 0,7 м²·°С/Вт.

Энергетические маркировки на окнах (рис. 13) предполагают, что существует личная декларация, где прописываются такие важные

Рис. 12. Ограждающая стена в мультикомфортном доме

Рис. 13. Энергетическая этикетка окна

параметры, как коэффициент теплопередачи рамы, стекла, процент поступления солнечной энергии, прозрачность стеклопакета и мостик холода по рамке.

Все эти показатели собираются, учитывается тип солнцезащиты, и выставляется два показателя: по зиме и по лету. Все окна фасадные по зиме имеют класс «А», а по лету они разные, так и должно быть, потому как по разным сторонам света происходит разная степень попадания солнечного тепла в дом (рис. 14).

У нас были время и возможность поупражняться с мансардными окнами. В доме организовано 5 мансардных окон с южного ската и 10 – с северного. Нашей задачей было получить с юга максимум солнечного поступления, а с севера – не выпустить тепло, которое мы получили в зимний период или при нагреве. Поэтому использованы разные формулы стеклопакета.

Первоначальный вариант организации освещения через окна в проекте бы сделан в специальной программе, потом я стал считать показатели, и появились большие окна, потому что я увидел, что нам не хватает естественного света и необходимо больше тепла. В гостиной мы достигли в итоге показателя если не 5%, то 4–4,2% в основных зонах (рис. 15).

Особое внимание я уделил детской комнате, имеющей хороший вид на озеро. Девочка По-

Рис. 14. Стеклопакеты мансардных окон

Рис. 15. Корректировка проекта для достижения оптимального коэффициента естественного освещения

лина заканчивает второй класс и, приходя домой после школы, работает в освещенной комнате (рис. 16).

Первоначально я поставил ее стол в угол, чтобы она делала там уроки (вроде как в темноте), хотя там результат показывал 1,1%, тем более что по нормам у нас коэффициент 0,5%. Однако с внесением в комнату мансардных окон коэффициент достиг показателя 2,1%, поэтому стол отнесли в более глубокую часть комнаты.

Просчитывая оптимальное расположение мансардных окон в проекте, выяснили, что если все 15 окон установить с юга, то мы выиграем 1 кВт·ч/м²·год, но тогда летом получим перегрев 30% и понадобится кондиционирование. Если же оставить 10 окон с севера и 5 с юга, то перегрев составит всего лишь 9%, а при таких условиях механическое кондиционирование не требуется.

Радар дома

Пока эти данные по проекту сырые, и их нужно еще считать и проверять. Скажу только, что данные по дому во Франции из программы 2020 (слева) в сравнении с данными по нашему мультикомфортному дому (справа) ничем не хуже, а в чем-то даже и лучше (рис. 17).

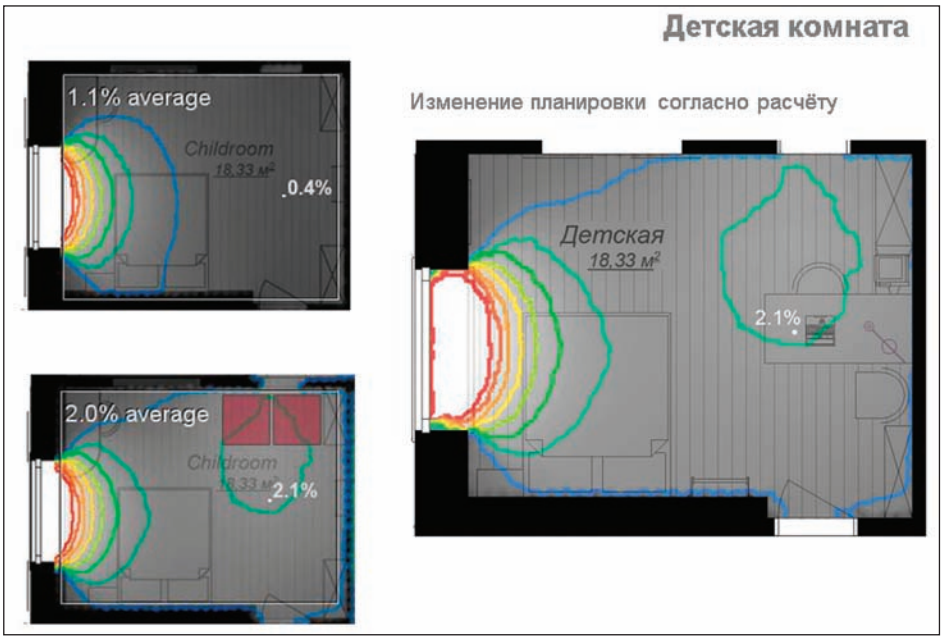


Рис. 16. Планировка детской комнаты в зависимости от освещения

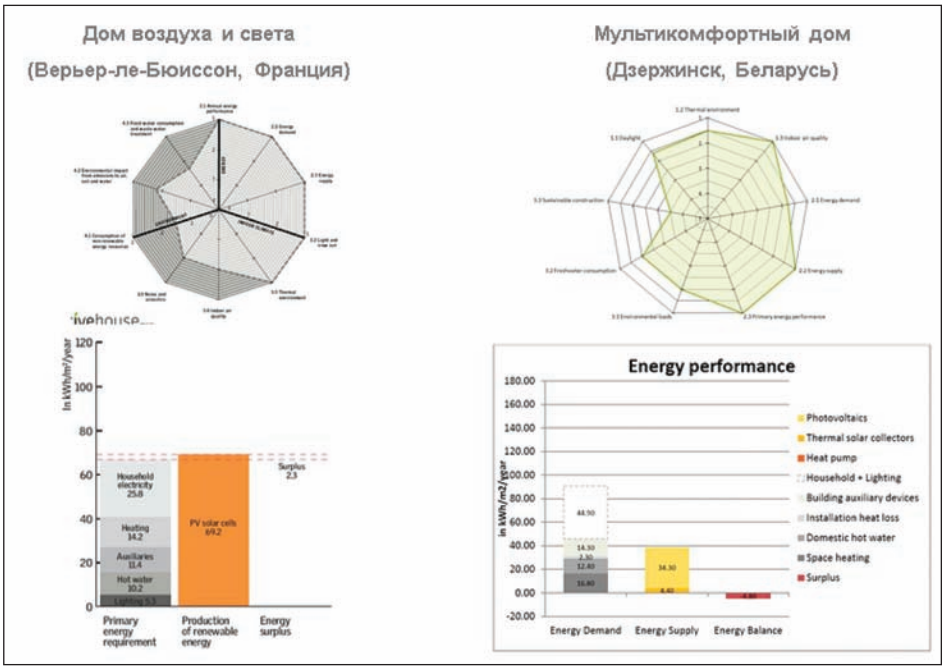


Рис. 17. Сравнение радаров домов

Рис. 18. Взаимосвязь расчетов и дизайна здания

На рисунке видно немножко активности в плане, что дом сам вырабатывает, что ему нужно, и в нашем проекте это также присутствует. За 30 лет этих «активностей» накапливается столько, что получается количество энергии, затраченной на строительство этого здания. Таким образом, получается, что мы ничего не взяли у природы, то есть мы выходим на нулевой экологический след.

В СНИПе прописано, что в г. Минске солнце сияет 1781 час в год. Системы солнечных коллекторов и фотовальтаик окупаются, и многие промышленные предприятия активно ими пользуются, особенно там, где постоянно нужно много горячей воды.

В зависимости от получаемых при расчетах данных меняется и дизайн здания (рис. 18).

На рисунке видно, что сначала в стене первого этажа было одно окно размером 2×3 м, а когда стало ясно, что нужно больше света, то сделали вместо него три окна 1,5×3 м каждое, и энергобаланс сразу же улучшился.

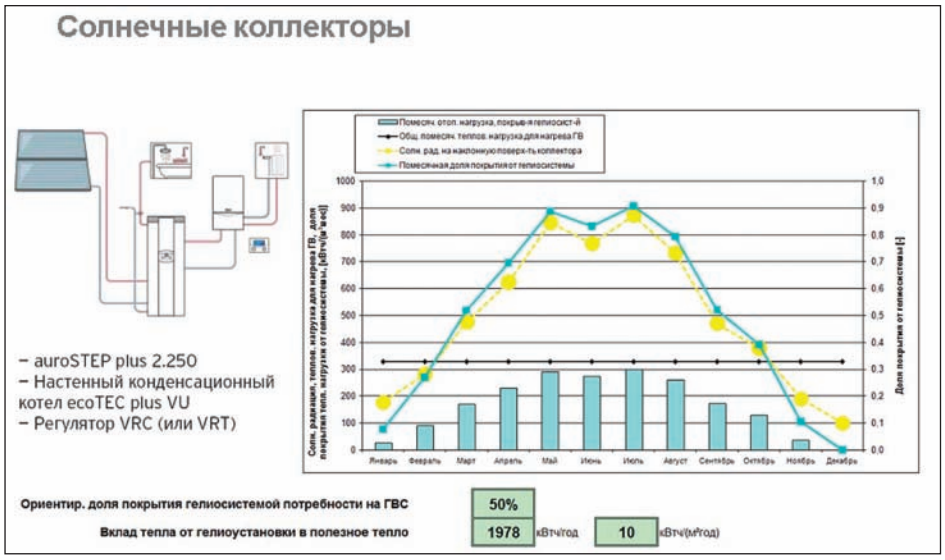
Системы с возобновляемыми источниками энергии

В данном проекте соблюдался обязательный процент использования в конструкции систем белорусского производства. В частности, механическая система вентиляции с рекуператором белорусского производства.

Была идея использования в проекте **грунтового теплообменника**, когда воздух до того, как попадет в систему вентиляции, поднимается по трубе диаметром 20 см, зарытой в землю на глубину 1,5 м. При этом зимой при температуре -20°С снаружи мы забрали воздух, и пока он идет там, где 0°С, уже на входе в систему получим -10°С, то есть сэкономим 10°С на том, чтобы подогреть этот воздух. То же самое и летом: забрали воздух с температурой +30°С, получили +20°С. Но кто-то «подсказал» заказчику: что-то должно в трубу залезть и умереть, и что тогда делать – неизвестно, поэтому данную систему в проекте не использовали.

На доме стоят два **солнечных коллектора** (рис. 19) компании Vaillant площадью 4,66 м^2,

Рис. 19. Солнечные коллекторы



которые смогут удовлетворять потребности здания в горячей воде на 50%. В систему отопления эту систему мы не включали.

Изначально планировалось, что кровля CertainTeed будет идти в системе с гибкой фотовальтаикой, и таким образом будет выполняться сразу две функции: защитное покрытие и покрытие, которое вырабатывает энергию. Но не сложилось – кровля приехала, а фотовальтаика – нет. Зато сами ячейки, использованные здесь, белорусского производства, а весь модуль собирается в России (рис. 20).

В ближайшее время это производство будет организовано и в Беларуси, – и будет адекватно рынку по цене. Окупаемость системы – 8 лет при функционировании законов по сдаче избыточной электроэнергии в сеть.

В проекте также будет использована **ветроустановка геликоидного типа** белорусского производства по белорусским патентам (рис. 21).

Рис. 20. Фотовальтаика

Рис. 21. Ветроустановка

Рис. 22. Стоимость проживания в мультикомфортном доме

Итоговая стоимость проживания в доме 200 м²

С учётом возобновляемых источников энергии

Вид	кВт·ч/м²	кВт·ч в год	м³ прир.газа	Тариф*, $	Стоимость в год, $
Отопление	30	~	600	0.11 $	65 $
Горячая вода (50% солн. коллекторы)	9,5	~	190	0.11 $	21 $
Электроэнергия	15	3 000	~	0,044 $	132 $
Расход					**218 $**
Электроэнергия от PV	~	+ 3 000	~	0,044x3**= =0,132 $	-396 $
Электроэнергия от ветроустановки	~	+ 6 000	~	0,044x1,3**= = 0,0572	-343 $
Доход					**739 $**
Итого:				739 $ - 218 $	**+ 521 $**

* Актуально на май 2013 года при курсе 1$ = 8 650 Br

При тарифах для физ. лиц: природный газ 1м3 = 933,6 Br = 0,11 $; кВт·ч = 295 Br = 0.035 $

** Постановление Министерства экономики Республики Беларусь (№ 100 от 30 июня 2011 г.)

Возможно, к 2015 г. мы успеем запустить ее в производство, а может, и нет. В Европе данное производство уже налажено, но такая установка стоит $50 тыс., что очень дорого, так что вся надежда пока на китайский более дешевый аналог.

Говоря о комплексном энергосбережении с использованием возобновляемых источников энергии, можно просчитать, во сколько обойдется проживание в данном мультикомфортном доме (рис. 22).

Александр Степаненко,
исполнительный директор
VEKA Рус / VEKA Украина

Актуальные вопросы энергоэффективности в светопрозрачных конструкциях. Тенденции, проблемы

В своем выступлении хочу рассказать о проблемах, существующих на рынках оконных конструкций Европы и стран СНГ, где нам приходится работать, и о том, что делает наша компания, чтобы решить их.

Окна – обязательный элемент любого здания. В европейских странах тенденции развития этой отрасли четко определены, существуют нормы и правила, работают компании, которые придерживаются этих правил.

Одна из существующих тенденций: потребителя в Европе интересует вопрос: сколько нужно потратить на обслуживание сооружения и сколько дом потребляет энергии на м^2.

Рис. 1. Европейских жителей интересует энергопотребление

Посмотрим, как в доме стандартно происходят теплопотери. По мнению специалистов, 25–30% тепла уходит через стены, 20 – через крышу, до 15 просачивается сквозь пол, и наибольшие потери обеспечивают окна – до 40% (рис. 2).

Рис. 2. Теплопотери в здании

Эти цифры могут незначительно варьироваться, но для региона стран СНГ, России и Украины они верны. В Беларуси специалисты более прогрессивны в части соблюдения норм и стандартов, и здесь показатели, возможно, могут быть другими.

В России есть такие производители строительных материалов, которые очень жестко лоббируют свои интересы, утверждая на законодательном уровне и уровне серьезных структур о том, что теплопотери через окна составляют лишь 5–7%, настаивая, что основные потери тепла происходят через стеновые конструкции. По этой причине, на их взгляд, нет нужды применять утеплитель – достаточно массово делать толстые стены из кирпича, и все проблемы теплосбережения будут решены.

Факторы развития энергоэффективности в европейских странах

В Европе для активного и тотального решения вопросов энергоэффективности делается очень много. Существуют государственная поддержка и кредитование владельцев недвижимости, стимулирование программы энергосбережения. Государство заинтересовано в том, чтобы компании, инвесторы, частные лица строили дома по новым правилам, чтобы они были энергосберегающими не на словах, а на деле. Работает стандартная программа кредитования в европейских странах, где предоставляются 3–4-процентные банковские кредиты для инвесторов, что вполне доступно.

Кроме того, есть дополнительные стимулы для тех, кто занимается термосанацией зданий и сооружений. Например, немецкий KfW-банк имеет специальную программу кредитования «Кредитование модернизации строительства», поддерживает различные программы по модернизации и энергетической оптимизации зданий и сооружений.

Внедрение энергетических паспортов объектов недвижимости в Германии, например, стало уже массовым явлением. Владелец здания по требованию покупателя или квартиросъемщика должен предоставить объективную информацию по стоимости отопления и горячей воды. Энергетический паспорт дает полную информацию об оболочке здания, энергопотреблении и документацию о классе энергоэффективности. Такой паспорт является неотъемлемым документом при продаже или сдаче объекта внаем. В то же время наличие энергетического паспорта повышает и капитализацию объекта недвижимости.

Происходит постоянное ужесточение требований по энергоэффективности, повышение коэффициентов. Можно сказать, что производители строительных материалов экономически заинтересованы в этом ужесточении, чтобы постоянно была потребность в термосанации зданий. При этом все согласны с существующей ситуацией, и работа есть у всех.

Ведется активная работа производителей стройматериалов и технологий в проработке вопросов инновации и развития продуктов, соответствующих требованиям рынка.

Развитие профильных систем

Если мы посмотрим, как развивались требования по энергоэффективности применительно к зданиям и сооружениям с 1995 г. до современности, то увидим, что энергопотребление зданий должно постоянно уменьшаться, и это отражено в документах. Соответственно, компании, в том числе и наша, которая производит профильные системы для создания энергоэффективного окна, двигаются в том же направлении – постоянно разви-

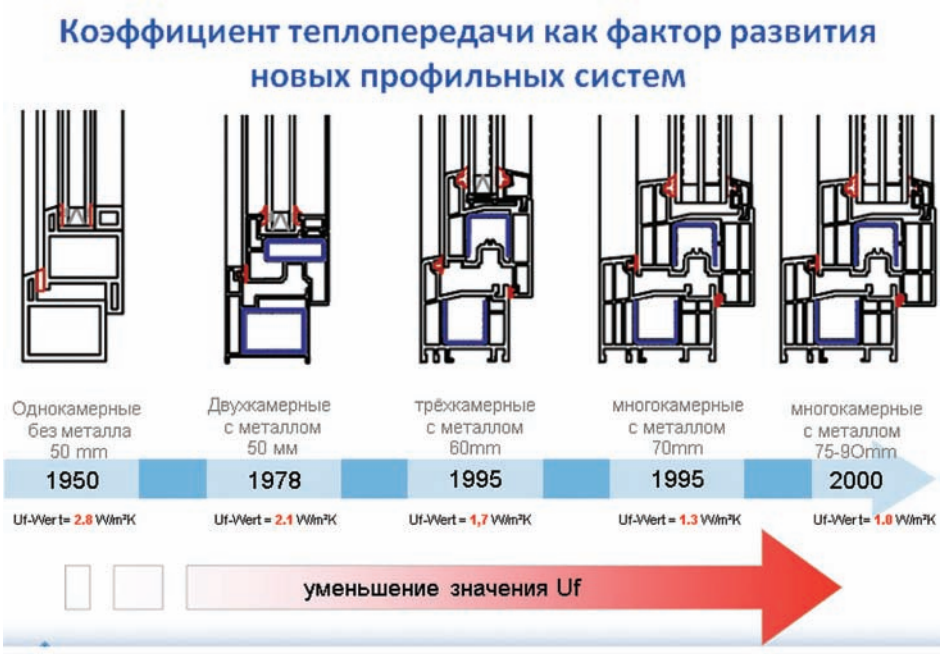


Рис. 3. Этапы развития производства профильных систем

вая новые системы, которые помогут изготовителю окна достичь устанавливаемых показателей (рис. 3).

Есть законодательная инициатива – есть соответствующая реакция производителей материалов. Все требования по ужесточению теплофизических характеристик окон учитывались производителем, и мы видим, что от однокамерных окон, которые изготавливались в 50-х гг., мы пришли к многокамерным профильным системам.

Существует огромная масса брендов. Доля нашей компании на рынке Германии сегодня составляет до 30%. VEKA производит только профильные системы для окон и дверей, и те технические решения, которые мы можем использовать, соответствуют актуальным требованиям европейского рынка.

Наблюдалась определенная динамика развития профильных систем, и сегодня основной конструкцией, используемой компаниями, которые занимаются изготовлением окон в Германии, является профильная система softline82. Эта же система использовалась и в мультикомфортном доме. Она представляет собой семь камер и обеспечивает коэффициент сопротивления теплопередаче 0,95 м²·°С/Вт.

Для достижения энергопотребления с показателем 60 кВт·ч/м² можно использовать профильную систему шириной 70 мм, но она до сих пор не стала самой массовой даже в странах СНГ, потому что рынку она оказалась не нужна. В Германии доля применения данной системы составляет всего около 30% и становится все ниже. Тенденция развития зданий движется в сторону достижения энергопотребления в размере 40 кВт·ч/м². Данный показатель достигается с помощью системы softline82, доля которой на рынке сейчас 70%. Мы полагаем, что в ближайшем будущем она вытеснит собой на европейских рынках пятикамерную систему.

В Германии за 30 лет с момента появления первых требований по энергосбережению значение коэффициента теплопередачи для окон улучшилось от 4,9 Вт/м²·К до 1,2 Вт/м²·К. Произошло это благодаря тому, что государство стимулирует и поддерживает все тенденции, направленные на реализацию программы энергосбережения. Производители стройматериалов и оконная отрасль в целом вырабатывают правила работы на рынке и контролируют их выполнение и соблюдение. Оконные институты и лаборатории осуществляют аудит, контроль и сертификацию. Европейские производители ПВХ-профилей на своих европейских заводах не производят и не реализуют низкокачественные системы, так как они не будут востребованы рынком. Важно, что конечный потребитель понимает, что ему нужно, и требует продукцию соответствующего качества.

Тенденции развития рынка СПК в России и Украине

В России существует достаточное количество федеральных законов, актов, положений

Рис. 4. Новые климатические зоны Украины

и постановлений, т.е. с документальной точки зрения государство делает все, чтобы вопросы энергосбережения решались. Например, коэффициент сопротивления теплопередаче для средней зоны, в которой находится Москва, на законодательном уровне равняется 0,45–0,6 м²·°С/Вт.

Правительство Москвы в свое время приняло постановление, которое было направлено на изменение ситуации прежде всего в новом строительстве. К 2010 г. сопротивление теплопередаче должно было стать 0,8 м²·°С/Вт, а к 2016 г. достичь 1 м²·°С/Вт. Однако данное постановление не реализовано до сих пор, и нам, профильщикам, говорят, что мы хотим навязать оконщикам свое видение оконной конструкции, что приведет к общему удорожанию строительства.

В Украине сложилась довольно интересная ситуация по развитию тенденции изменения значения коэффициента сопротивления теплопередаче, которая с 1 июля 2013 г. составит 0,75 м²·°С/Вт. Документы по данному вопросу уже приняты. При этом существует нюанс. Раньше в Украине было четыре климатические зоны, и по окнам и дверям были свои показатели. С 1 июля в Украине будет только две климатические зоны (рис. 4).

Обеспечить новый коэффициент сопротивления украинский оконный рынок в состоянии, и на законодательном уровне тоже вроде бы видны улучшения, но есть определенные тенденции развития рынка, которые существенно отличаются в теории и на практике.

В 2012 г. по инициативе ведущих компаний, в том числе и нашей, а также общества защиты прав потребителей проведено исследование рынка металлопластиковых окон. Конечный потребитель окон (около 2,5 тыс. респондентов) среди наиболее часто беспокоящих его проблем с окнами назвал следующие.

1. Образование конденсата на окнах – 16%.
2. Проблемы с оконной фурнитурой – 12%.
3. Выход из строя оконного уплотнителя – 7%.
4. Продувание между рамой и створкой – 6%.
5. Продувание между рамой и подоконником – 5%.
6. Не работает один из режимов фурнитуры – 5%.
7. Плесень и грибок на откосах – 4,5%.
8. Промерзание окон – 4%.
9. Прочие проблемы открывания окна – 4%.
10. Перекосы окна, прогиб створки – 3%.

Фактически ни одна из названных проблем не имеет отношения к профильным системам, но зато названа огромная масса проблем, объединяющих все звенья в цепи производства и монтажа окна. А самое страшное, что потребитель, говоря о плохом окне, говорит, что это плохое окно VEKA, Рехау или КБЕ, а не просто плохое окно, которое произвела с использованием известных профильных систем какая-то компания.

Произошло это по той причине, что мы как производители профильных систем за последние 15–20 лет сделали все, чтобы окна продавались под брендом производителя профильных систем. В Европе же изготовители окон производят их под своим собственным именем. Таким образом мы стали заложниками этой ситуации, и ее надо исправлять.

На основании полученной от респондентов информации были проведены испытания. Общество защиты прав потребителей закупило у 15 крупнейших украинских производителей стандартные окна, которые испытали на европейском стенде. Ни одна конструкция не прошла испытания (рис. 5).

К сожалению, окно с профилем VEKA также не прошло испытание по теплофизике, так как компания, поставившая стеклопакет клиенту, обманула его, предоставив не то качество, которое было заявлено. В итоге получается, нет никакой защищенности от недобросовестной работы, и даже дорогой и качественный профиль монтажник может испортить до безобразия (рис. 6).

Как видно, есть хорошая теория и есть практика, пока далекая от идеальной.

Пути решения проблем

Мы предпринимаем серьезные шаги в своей работе и в деле объединения с аналогичными структурами. В России существуют определенные отраслевые объединения. VEKA входит в Союз производителей полимерных профилей (СППП). Мы для себя сформулировали основные цели и задачи дальнейшей работы.

17 апреля собирались основные представители ведущих крупнейших компаний, производители окон, поставщики стекла, стеклопакетов, фурнитуры, профиля, – всего около 60 человек – приняли решение о создании еще одной структуры. Существует немецкий союз окон и фасадов, и мы хотим создать такое же объединение в России, которое будет работать над тем, чтобы негативные тенденции развития рынка были приостановлены, соз-

Рис. 5. Окна для испытаний

Рис. 6. Последствия неправильной установки окон

даст механизм, чтобы контролировать, помогать, решать различные вопросы и т.д.

Мы хотим, чтобы была создана единая нормативная база для стран-участниц Таможенного союза. Если мы хотим идти по европейскому пути развития и принести в наши страны все хорошие нормативные моменты, имеющиеся в Европе, с учетом климатических особенностей каждой страны и региона, нужно поработать над созданием единой базы, имеющей отношение к оконщикам, чтобы эти стандарты были межгосударственными и действовали на территории всех стран Таможенного союза. Такая работа уже ведется.

Мы также хотим сделать маркетинговую акцию под названием «Качественное окно». Разработать знак качества окна, который будет состоять из знака европейского и знака оконного регионального отраслевого. Все эти окна будут проходить испытания. Мы хотим создавать свои лаборатории, независимые институты для проведения испытаний, протоколы и сертификаты результатов которых нельзя будет купить. Рынок будет мониториться.

Все эти моменты и идеи прорабатывались на протяжении 1,5 года, и сейчас мы объединяемся, чтобы делать всю эту серьезную работу с людьми, которым небезразлична судьба рынка конечного потребителя и собственных инвестиций. Необходимо саморегулировать и контролировать все эти моменты, потому что европейские принципы добровольности сертификации у нас не работают. Когда рынку разрешили действовать на свое усмотрение, он все испортил и ухудшил. В Беларуси вы еще этой ситуации пока не ощущаете.

VEKA сегодня в России и Украине производит те же самые профильные системы, которые изготавливают и в европейских странах. Система softline82, которая использовалась при строительстве мультикомфортного дома в Беларуси, соответствует всем европейским стандартам, и приятно, что эти окна были собраны белорусской компанией. Это первые окна, которые были сертифицированы и получили соответствующее подтверждение. Такие конструкции не могут использоваться массово, но если будут заинтересованные архитекторы, которые захотят предложить потребителю европейский вариант продукции, они уже будут знать, что такие системы в виде готового окна можно приобрести у белорусского производителя.

Окно будущего

Специалисты немецкого института Розенхайма считают, что все, что имеет отношение к теплофизическим свойствам окна, практически уже достигнуто. И в дальнейшем совершенствовании окон Европа пойдет уже другим путем. Теперь потребителя могут заинтересовать вопросы возможности вторичной переработки окон и взаимодействия данной продукции с окружающей средой, возможности защиты экологии при использовании окон. Возможности окон будущего заключаются в том, чтобы сделать их управляемыми, мультифункциональными, безбарьерными и т.д. (рис. 7).

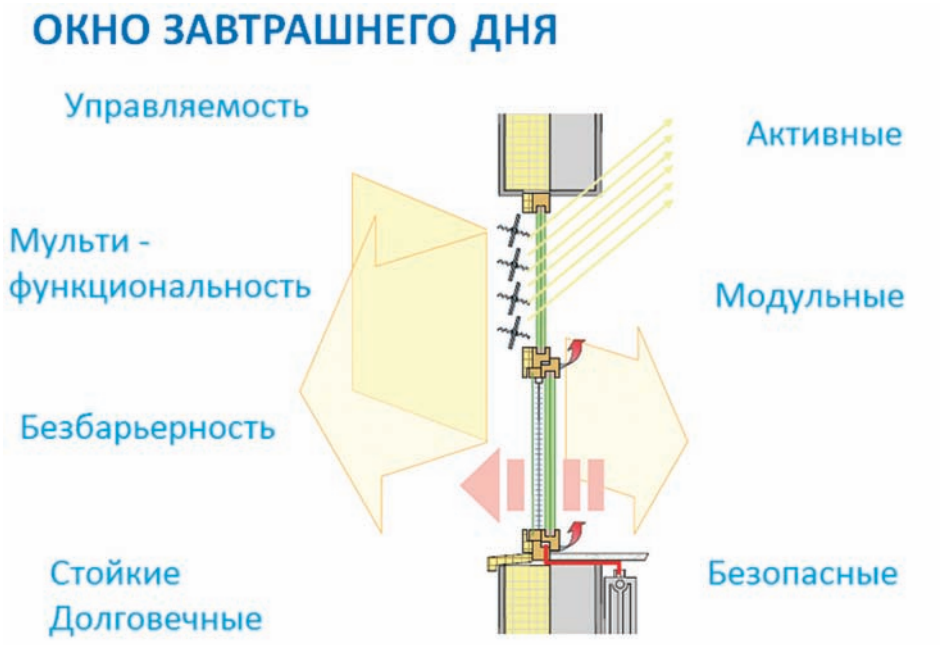


Рис. 7. Окна будущего

Рис. 8. Варианты мультикомфортных микродомов

Рис. 9. Оконная система VEKA softline82 с роллетами

Однако окнам, производимым в странах СНГ, до начала такого периода нужно еще пройти много предыдущих этапов.

Недавно в Москве прошла выставка микродомов, 90% из которых были остеклены окнами VEKA, что подтверждает возможности создания из нашей продукции уникальных конструкций: дом-яйцо, дом-шишка и т.д. (рис. 8).

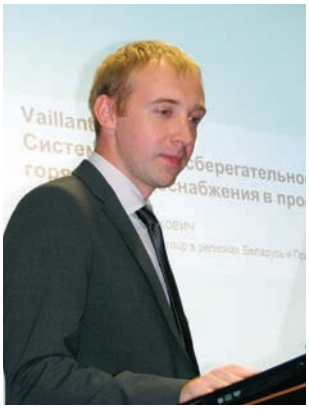
Это говорит о том, что есть категория людей, для которых такие дома являются мультикомфортными.

VEKA активно проводит тренинги, семинары, конференции, показывает, продвигает, делает стенды в выставочных центрах по энергоэффективности и т.д. Мы рассказываем людям, что может быть достигнуто с помощью энергоэффективных окон. Естественно все это представляется в комплексе с остальными системами здания, ведь мы же не станем утверждать, что окна решат все проблемы дома.

В Караганде в Казахстане по проекту ПроООН построен жилой дом. Окна VEKA проходили испытания и сертифицировались в Беларуси, потому что протоколам других стран никто не доверял, и на основании вашего протокола клиенту позволили установить эти окна.

На мультикомфортном доме в Беларуси была установлена роллетная система VEKA, которая позволяет защищать здание от солнечных лучей, дает ощущение безопасности и комфорта (рис. 9).

Установка оконной системы softline82 в комплекте с роллетой – это первый опыт применения подобной системы в Беларуси. В Европе, где находится наш завод, наличие роллет на окнах – это стандарт в любом доме. Использовать их начали еще с сер. XIX века, когда роллеты были деревянными. Уходя на работу, люди опускают роллеты, приходя, поднимают, и дом как термос, не пропускает тепло внутрь лишнее или при необходимости не выпускает наружу. Никто там не ставит кондиционеры, поскольку роллеты позволяют решать часть проблем с энергосбережением.



Константин Митрахович,
представитель Vaillant Group в регионах Беларусь и Прибалтика

Система энергосберегательного отопления и горячего водоснабжения в проекте мультикомфортного дома

Компания Vaillant была основана в 1874 г. в г. Ремшайде (Германия) Йоханном Вайллантом. До сих пор это семейное предприятие, в названии которого фигурирует фамилия его основателя.

Почти за 140 лет существования в компании было сделано множество разработок. В частности, в 1905 г. Vaillant первым начал выпуск настенных проточных газовых водонагревателей Geyser, ставших прототипом сегодняшних водонагревателей. В 1967 г. компанией выпущен настенный газовый котел, впервые совместивший в себе функции отопительного прибора и водонагревателя.

В 2001 г. компания Vaillant стала группой компаний Vaillant Group, которой сегодня принадлежит восемь брендов (рис. 1). Сюда входят словацкий бренд protherm, который также представлен на белорусском рынке, итальянский Hermann, два французских: Saunier Duval и Bulex и т.д.

2012 г. компания завершила, выпустив более 2,5 млн отопительных приборов с годовым оборотом € 2,7 млрд.

Рис. 1. Бренды группы компаний Vaillant Group

В Беларуси представительство было открыто в 2007 г., однако официально компания присутствует на рынке с 1993 г., когда начали осуществляться поставки по прямым контрактам (рис. 2).

Мы проводим обучение на работающем оборудовании, имеем несколько классов в разных городах, выдаем сертификаты, проводим всевозможные рекламные кампании.

Большое внимание уделяем сервису, так как предлагаем, поставляем, продаем, монтируем инженерное оборудование, которому нужен сервис, а отопительному оборудованию он нужен особенно.

Предлагаем сервис в течение 24 часов. Покрытие довольно широкое сейчас в Беларуси. Существующих 17 сервисных центров. В Бресте и Гомеле только что открылись новые, так что их будет уже 19. И это не просто сервисные центры, а 19 компаний, у которых есть еще свои представительства. Весь персонал обучен, имеет индивидуальные сертификаты, удостоверения.

Расскажу об оборудовании, которое будет установлено в мультикомфортном доме. Прежде всего затронем вопрос горячего водоснабжения. Пока произносятся слова, делаются расчеты, ожидается наступающая зима, которая в следующем году покажет практические результаты, замечу, что данному дому практически не нужно отопление.

Расчетные 24 кВт·ч/м^2 потерь в год можно получить за счет того, что в доме будет установлен котел мощностью 24 кВт. Если мы умножим 24 кВт/ч с 1 м^2 потери на площадь здания 200 м^2, то получится, что котел на отопление должен работать всего лишь 200 часов в год, а это 8 дней. Остальное время котел будет использоваться для поддержки горячего водоснабжения, поэтому с него и начнем.

Солнечные коллекторы

В мультикомфортном доме будет установлена система на базе солнечных коллекторов. Как уже говорилось, в Беларуси солнца много. Если мы с 1 м^2 поверхности снимем энергию и используем ее, то она будет эквивалентна использованию 100 л органического топли-

Рис. 2. Vaillant в Беларуси

ва. И я не имею в виду какую-то 100-литровую бочку с топливом, которая сгорит, отдав тепло атмосфере. В расчет берутся современные технологии и отопительное оборудование, которое использовало бы эту энергию с максимальной эффективностью.

Карта уровня мирового солнечного излучения (рис. 3) показывает, что севернее очень сложно использовать солнечные системы, южнее – проще. Но, например, в Южной Африке или Сахаре, где уровень солнечного излучения в 3–4 раза выше, чем у нас, использовать солнечные системы опасно, поскольку при очень высоких температурах и давлении система просто закипает.

Поэтому такие системы целесообразно наиболее эффективно использовать в трех поясах, и Беларусь находится в одном из них, где с 1 м^2 можно получить до 2 кВт·ч энергии. Если сравнить с той же Германией, то лишь 30% ее территории попадает в ту зону, в которой находится 90% территории Беларуси. У нас такая же климатическая зона, как и в Украине.

Система auroSTEP plus

Мы будем монтировать на доме систему auroSTEP plus (рис. 4), эффективность которой выше, чем у самых простых систем, и при этом монтаж проще, чем у сложных систем.

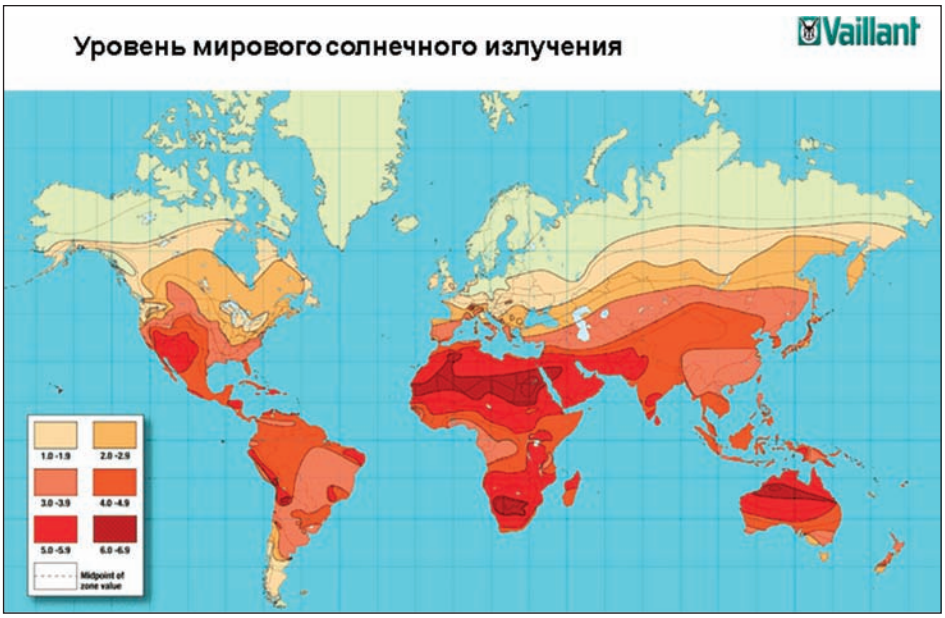


Рис. 3. Уровень мирового солнечного излучения

Рис. 4. Система auroSTEP plus

Фактически, это система в комплексе, где не нужно делать сложных технических расчетов и подборов. Зная количество людей, проживающих в доме, и предполагаемое водопотребление, мы можем подобрать систему (рис. 5).

В небольшой семье с одним-двумя детьми можем выбрать систему с одним коллектором на 150 л. В мультикомфортном доме мы сделали на перспективу систему с двумя коллекторами по 250 л. А в доме на две семьи достаточно двух коллекторов емкостью по 350 л.

Системы монтируются в зависимости от пожеланий архитектора и дизайнера. Существуют коллекторы, которые монтируются в крышу и не выступают за ее пределы (рис. 6) или монтируются просто на крышу. Есть конструкции, которые ставятся на горизонтальную крышу или просто стоящие рядом со зданием. Из солнечных коллекторов можно также делать козырьки.

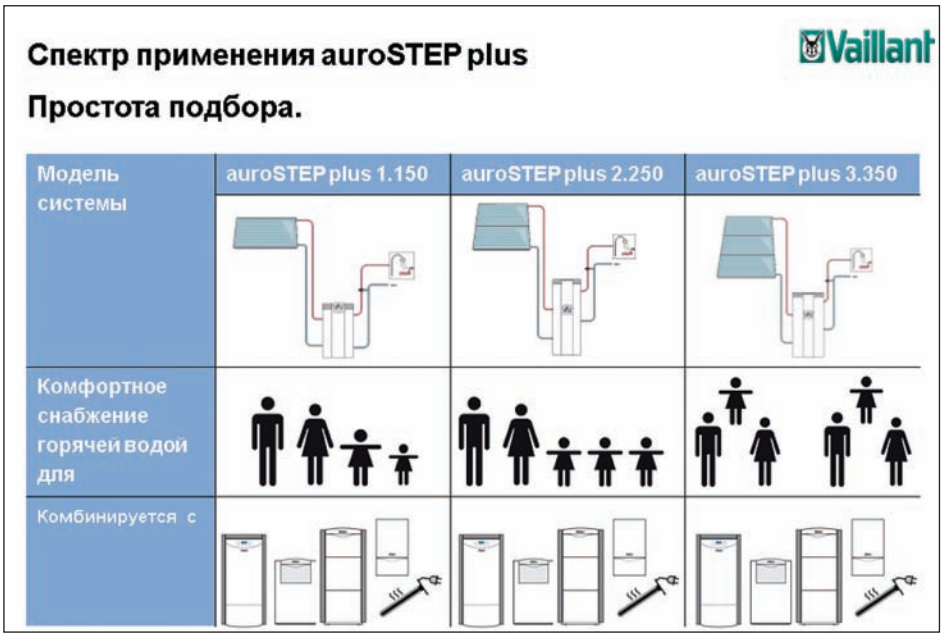


Рис. 5. Подбор системы исходя из количества проживающих

Рис. 6. Возможные типы монтажа коллекторов

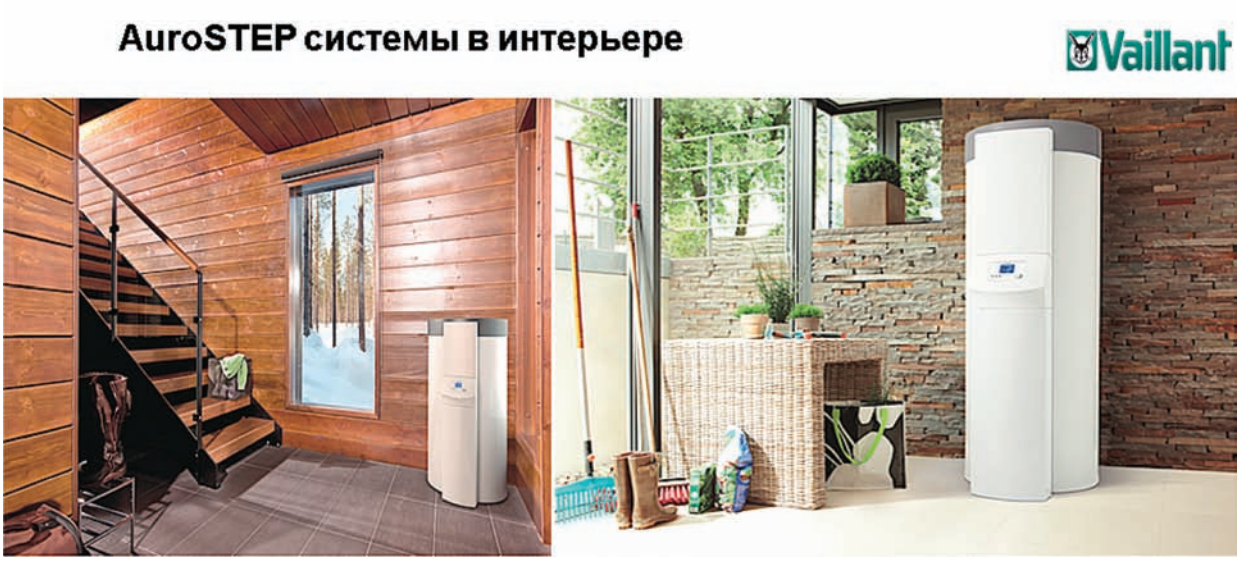


Рис. 7. Системы AuroSTEP в интерьере

Сами емкости выглядят также достаточно эстетично (рис. 7), а самое главное, площадь установки не увеличивается в зависимости от объема, изменяется лишь высота коллектора.

По нашим расчетам, система может компенсировать до 80% в ГВС. При этом нужно принимать во внимание, каким будет расход воды. В среднем в Европе для расчета водопотребления берут показатель от 35 до 45–50 л на человека в сутки. Архитектор этого проекта закладывал в расчеты 75 л горячей воды на человека, причем достаточно высокой температуры и с учетом ежедневного такого большого использования. Исходя из таких параметров, можно с уверенностью говорить, что на практике компенсация водопотребления составит 50% и даже до 80%.

Безопасность данной системы состоит в том, что если нет необходимости в нагреве горячей воды, нет водоразбора, то теплоноситель, который закачивается в солнечный коллектор, просто стекает под воздействием физических процессов в специальную емкость. Таким образом коллектор завоздушивается, поэтому зимой там просто нечему замерзать, а летом – нечему закипать. Как только вода остыла и есть водоразбор, теплоноситель снова закачивается в систему.

Кроме того, снижаются затраты на сервис данной системы и ее обслуживание, увеличиваются сроки интервалов между обслуживанием. Фактически все составляющие позиции сервиса в два раза меньше. Например, монтаж не 12 часов, а 6 часов. Обслуживание не раз в полгода, а раз в год и т.д.

AuroSTEP может быть скомбинирована с любыми другими системами Vaillant.

Солнечные коллекторы нельзя комбинировать с тепловыми насосами. Солнечные системы требуют дублирования и поддержки, так как не способны покрыть 100% потребностей в горячей воде и отоплении. Точно так же не способна на это и система на базе тепловых насосов. Если их совместить, то получится, что мы одну систему, которой нужна поддержка, продублируем второй системой, которой нужна поддержка. В результате могут быть такие дни, когда эти системы просто не справятся. При этом отопление не пострадает, но вот горячей воды будет недостаточно.

Система для мультикомфортного дома обойдется до € 8000, и это максимум, с учетом того, что мы берем солнечную систему с запасом. Сюда входит и конденсационный котел, самые качественные и дорогие материалы, а также стоимость работ. Плюс еще 10% сверху, чтобы точно уложиться в указанную сумму. Поэтому стоимость общей системы приготовления горячей воды и отопления будет несколько ниже. Если бы мы брали стандартную систему под давлением, то она обошлась бы от € 13 000 и выше.

Конденсационный котел

В этом проекте будет установлен конденсационный котел повышенной мощности с КПД выше 100%. Он будет использоваться не столько для отопления, сколько для поддержки горячего водоснабжения. Внешне и внутренне,

мы считаем, в нем достаточно и дизайна, и инжиниринга (рис. 8).

Котел называется конденсационным, потому что использует скрытую тепловую конденсацию. Формула, отражающая процесс горения природного газа – $CH_4 + 2O_2$ à $CO_2 + 2H_2O + Q$, показывает, что в процессе выделяется H_2O – вода. А в дымовых газах влага присутствует в виде пара. В конденсационном котле устроен специальный отсек, где пар конденсируется и влага переходит из парообразного состояния в жидкое, и в ходе этого процесса выделяется достаточно большое количество тепла. Котлы используют это тепло, и за счет этого имеют больший КПД.

Некая теплотворная способность природного газа, которая в свое время считалась максимальной и бралась за 100% (рис. 9).

Присутствует потеря тепла с уходящими газами, потеря на излучение. В результате мы получаем максимальный КПД 92%. Это КПД наиболее распространенных сейчас котлов, которые принято считать современными. Однако конденсационные котлы за счет использования скрытой теплоты конденсации увеличивают эти 92%, которые уменьшают потери не на 8%, а на 2%. В итоге если суммировать дополнительные 11% и разницу между прежним объемом теплопотерь (8%) и новым (2%) – 6%, то получим дополнительных 17% КПД.

Рис. 8. Конденсационный котел

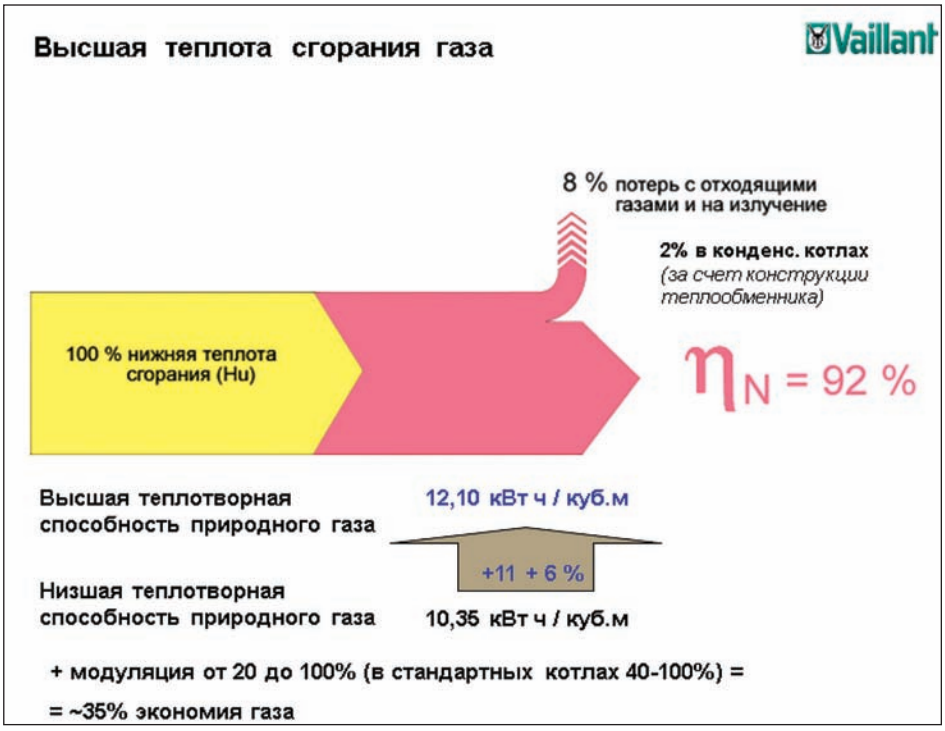


Рис. 9. Высшая теплота сгорания газа

Рис. 10. Системы дымоходов

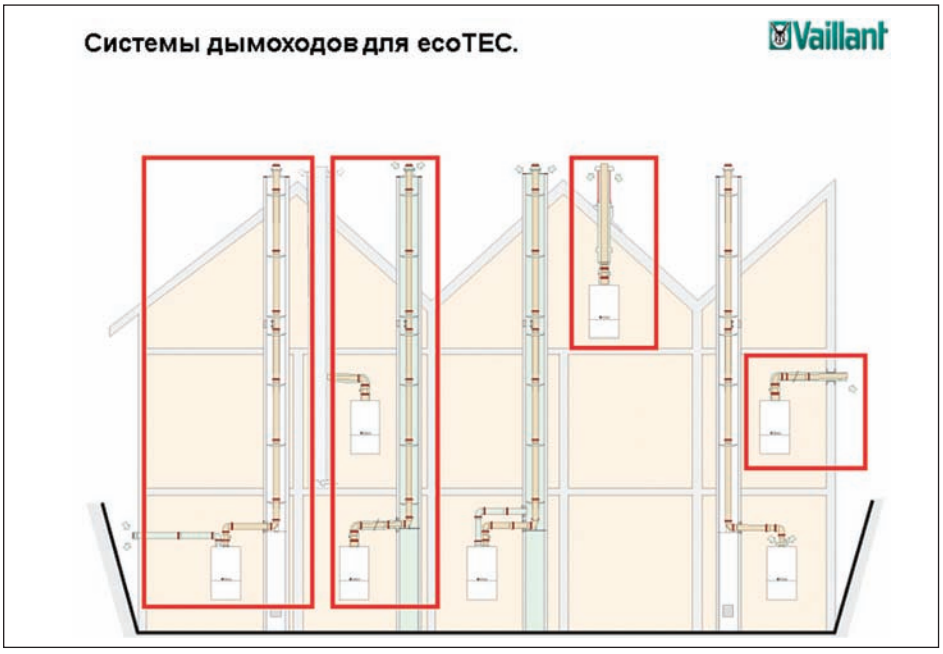


Рис. 11. Герметичное устройство дымохода

Современные котлы работают не просто на 100% своей мощности, они работают еще и в определенном диапазоне от 40 до 100% модуляций. Конденсационные котлы работают минимум на 20%, и фактически в мультикомфортном доме котел будет работать на свою минимальную мощность, уменьшенную в два раза, плюс 17% – и мы получаем экономию 35%.

Система дымоходов

На прошлогодней конференции было много вопросов по поводу герметичности. Мультикомфортный дом – герметичное здание, тогда как же в нем будет пройден тест на герметичность, если котел предполагает наличие дымохода?

Существуют различные системы дымоходов (рис. 10). Горизонтальные или вертикальные проходы через стены, вставки в существующие дымоходы, отдельный подвод воздуха и отвод продуктов сгорания. Какой бы тип дымохода ни использовался, применяется коаксиальный дымоход. Проще говоря, это труба в трубе. Дымоход берет воздух для горения снаружи и по этому же дымоходу отводит продукты сгорания обратно на улицу (рис. 11).

Получается, что дымоход и сам котел полностью герметичны и изолированы от помещения, поэтому на результаты тестов по герметичности дымоход не влияет.

Алексей Тарнагурский,
заказчик мультикомфортного дома, директор ООО «Современный каркасный дом»

Особенности строительства мультикомфортного дома в Беларуси

На тот момент, когда мы приняли решение строить мультикомфортный дом, на участке уже был устроен фундамент. Изначально к реализации здесь был задуман другой проект, и все это начиналось в конце 2010 г.

Поскольку наша фирма производит двутавровую балку, а чтобы заложить достаточное количество изоляции, нам нужна широкая стеновая конструкция, мы взяли за основу две технологии: Jukkatalo (финскую) и MASONITE (byggma) (шведскую) (рис. 1). Технология возведения каркасных домов этими фирмами отработана уже на протяжении 20 лет.

Хочу заметить, что мультикомфортным домом может быть здание любой конструкции: на основе деревянного каркаса, бетонного каркаса и любого другого. Привязываться к технологии строительства мне бы не хотелось, поскольку это всего лишь технология, а мультикомфорт – это технология для проживания, для комфортного самочувствия жильцов.

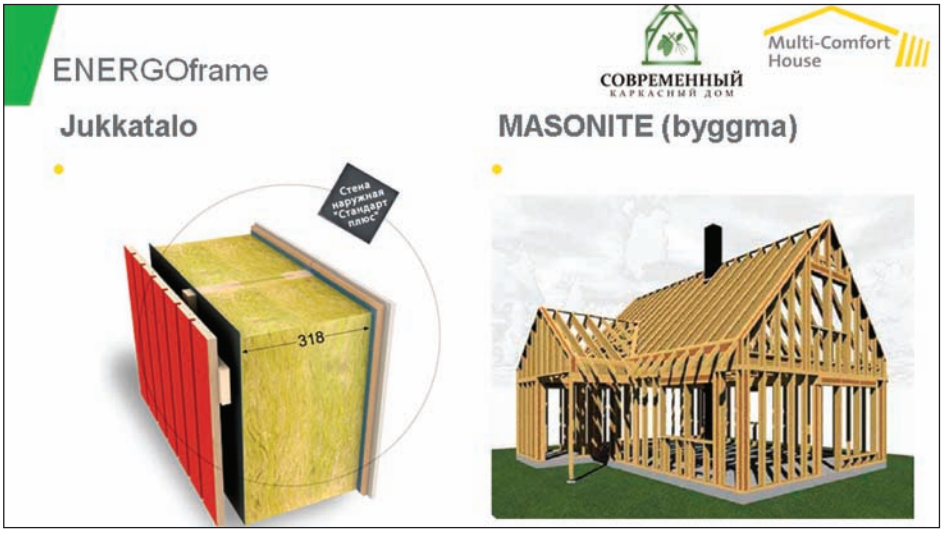


Рис. 1. Технологии для строительства мультикомфортного дома

Двутавровая балка может использоваться в качестве перекрытия как в стенах, так и в стропильных системах. Сама балка представляет собой два пояса, между ними может быть USB или плита ПДФ шириной от 150 до 450 мм. На данный момент максимальная длина балки, которую мы можем производить, составляет 9,5 м в стропильных системах.

Двутавровая балка

Двутавровая балка обладает рядом преимуществ по сравнению с обычной древесиной (рис. 2).

Нет дробления

Экономия природных ресурсов – на ее изготовление нужно в три раза меньше древесины, чем на изготовление бруса. Считается, что деловой древесины у нас в стране не так много, и сделать качественный брус 50×200 или 50×250 иногда просто не представляется возможным, кроме как использовать клееные конструкции. Однако они обладают большой массой и, как следствие, имеют более высокую стоимость.

Из двутавровых балок **можно строить большепролетные конструкции.**

Небольшой собственный вес – два человека спокойно могут монтировать стропильную систему из балки длиной 9,5 м.

Используется для конструкций с высокими изоляционными параметрами – толщина утеплителя в стене 530 мм, основной мы взяли балку каркаса шириной 400 мм. Таким образом за один раз мы можем заложить 400–450 мм утеплителя, не делая лишний перехлест. Двух-, трехслойной конструкции достаточно, чтобы убрать промерзание и избавиться от мостиков холода.

Легкость прокладки коммуникаций – разводка коммуникаций: вентиляции, канализации и обработка балки – делается очень быстро и обычным инструментом.

Двутавровые стойки, которые применялись в данной конструкции, спокойно могут выдерживать нагрузку до 8 тонн. Это протестировано. Мы работаем вместе с БНТУ над разработкой полного объема конструкции и соответствующей документации и испытанием системы на практике на белорусском рынке.

В архитектуре наступает время открытых пространств и большепролетных конструкций. На нашем доме двухсветное пространство, и благодаря такому конструированию пролет достигает 10 м.

Стена в доме состоит из 12 слоев. Изнутри лист гипсокартона; затем лист Rigidur, который придает конструкции огнестойкость и жесткость; потом слой утеплителя в обрешетке и второй камере, в которой мы разводили коммуникации; следующей выполнена пароизоляция, после этого устроено 400 мм утепления перекрестно; потом снова лист Rigidur (оба эти листа придают именно ту жесткость, которая необходима для данного дома, в том числе для большепролетных конструкций и стен высотой до 6 м); затем вентфасад и отделка.

Рис. 2. Преимущества использования двутавровой балки

Монтаж систем и теплоизоляции

Для обшивки полностью всего каркаса снаружи применялся ISOVER ВентФасад Верх. Таким образом мы убрали полное промерзание конструкции дома и обернули здание в так называемую шубу. Дополнительно добавили конструкции гидроизоляцию, подстраховавшись таким образом еще и от ветра и дождя.

Возведение второго этажа. Монтаж усиленной коньковой балки (рис. 3).

Выполняли также утепления мауэрлата – нижний и верхний обвязочный брус каркаса, устраняя полное промерзание конструкции (рис. 4).

Система вентиляции размещена прямо в балках (рис. 5), смонтированы на каждую комнату приток и вытяжка. Это было смонтировано в балке диаметром 250 мм, и нам было достаточно такого сечения, но в дальнейшем для удобства работы будем делать диаметр побольше.

Монтаж стропильной системы обрешетки (рис. 6). По стропилам также выполнено перекрестное утепление.

Обшивка конструкции листами Rigidur для усиления жесткости (рис. 7).

Установлены световые тоннели компании ВЕЛЮКС, которые принесли достаточное количество дневного света в гардеробную. Мы максимально скрупулезно подходили к теме изоляции и делали все возможное, чтобы конструкции имели нужный коэффициент теплосопротивления.

Рис. 3. Возведение каркаса второго этажа

Рис. 4. Утепление мауэрлата

Рис. 5. Размещение системы вентиляции

Рис. 6. Монтаж стропильной системы

Рис. 7. Обшивка конструкции листами Rigidur

Пароизоляция

Существует специальная технология монтажа, когда обязательно нужно внахлест делать пароизоляцию. Все стыки должны монтироваться с применением скотча. Обязательно, если строится пассивный дом или любой дом, каждая забитая скобочка должна быть заклеена скотчем. Все примыкания труб должны быть обклеены специальным скотчем или запенены специальным силиконом. Если пароизоляция где-то нарушена, ее обязательно нужно заклеивать. Вообще, пароизоляция – это примерно 10–15% минимум энергосбережения в данном проекте, к ней мы подошли скрупулезно.

Были, конечно, и ошибки. Сначала мы смонтировали систему в нужный момент, когда нам необходимы были несущие стены, а потом мы потратили лишнюю неделю на то, чтобы сделать там правильно пароизоляцию. По технологии, нам нужно было завести на 1,5 м на внутренние стены, и это должно было решить вопрос изоляции. Но, как показал тест на воздухопроницаемость, этого не произошло, поэтому неделю мы провели за устранением данного дефекта.

При любом строительстве (даже из газосиликатных блоков) должна быть изнутри конструкции пароизоляция.

Лента для окон

Не секрет, что окнам не уделяется должного внимания. Один из наших заказчиков заказал окна, ему их фирма смонтировала, а мы были у него на генподряде и вели объект. Когда мы приехали и увидели, что сделано, фирме пришлось из 11 окон переставлять 7. Была нарушена технология закладки пароизоляции, закупки пены, вплоть до того, что геометрия окон не соблюдалась. В итоге окна монтировались нашей компанией с применением монтажных лент белоруской фирмы.

У ленты есть два важных параметра: расширяемость и клейкость, которые в данном случае были на очень высоком уровне. Я убежден, что окна должны монтироваться по ГОСТу, ведь не зря же он был написан.

Двери

В мультикомфортном доме установлена входная дверь белорусского производства польского концерна. Она выдержала тест на воздухонепроницаемость. Толщина коробки двери – 90 мм, толщина полотна – 60 мм, полотно композитное, запенено внутри пенополиуретаном с $\lambda_Б = 0{,}029$, применена специальная ключевина, которая не промерзает, так что даже к двери в этом объекте мы подошли очень технологично.

В доме при температуре выше -20°С нам все же нужно отопление. Применена низкотемпературная система отопления на основе теплых полов, которые залиты стяжкой и наполняют дом инертной массой, которой у нас не хватает, так что в итоге это стало двойным комплексным решением.

Солнцезащита

Очень важный момент в здании – комплексная защита компании ВЕЛЮКС от солнца: маркизеты, внутренние шторки, приводы, которые в нужный момент, исходя из показаний датчиков содержания в воздухе CO_2, будут открывать фасадные окна, создавая таким образом гибридную систему вентиляции.

В доме реализована также зип-система, которая создает не 100-процентное затенение, а переменное затенение. В нее входит перфорированное ПВХ-полотно, которое не дает зданию перегреваться.

Мы делали тест на воздухопроницаемость, в то время как еще не были залиты стяжки и был небольшой подсос воздуха снизу. При необходимом нам коэффициенте 0,6 мы вышли на значение 0,29 $ч^{-1}$, при этом у нас еще был подсос воздуха со стороны ручек в окнах. Позже мы повторно сделаем тест и пропишем на сайте его результат. В Европе практически все здания уже сдаются только после проведения этого теста, а у нас еще про это мало знают.

Павел Хмара,
инженер компании
«Дар-электро»

Основы проектирования систем автоматизированного управления системами зданий на базе технологии ABB i-bus KNX

Мультикомфортность в доме обеспечивается интеграцией большого количества систем. В проекте белорусского мультикомфортного дома наша компания централизованно осуществляет роль системного интегратора всех этих инженерных систем.

Мы уже на протяжении 10 лет занимаемся такого рода системами умного дома на основе протокола KNX – международного стандартизированного протокола программирования автоматизации зданий подобного плана. Понятие «международный открытый протокол» означает, что существует уже очень много организаций, которые поддерживают этот протокол, а также производителей оборудования и бытовой техники. Например, многие организации, участвовавшие в создании мультикомфортного дома, являются членами этой ассоциации, то есть имеют возможность по протоколу KNX управлять своим оборудованием.

Наша компания в данном проекте представляет систему автоматизации от производителя ABB – мирового лидера в области производства электротехнической продукции, который является одним из инициаторов создания этого протокола.

Главные аспекты системы

Самые главные аспекты, которые мы проповедуем, так же, как и производитель, и ассоциация, и которые являются особенно актуальными для данного проекта, – это энергоэффективность системы, ее безопасность, гибкость, функциональность и комфорт.

Энергоэффективность достигается за счет трех основных принципов. Электроэнергия потребляется только тогда, когда она нужна, в том количестве, в котором она нужна, и все это делается с максимальной эффективностью.

Безопасность обеспечивается за счет того, что система построена таким образом, что некоторые аспекты безопасности предугадывает сама. Например, когда нам не нужно включать какую-то нагрузку, то есть, скажем, лампочка выключена, то питания в проводе в этот момент нет, что особенно актуально для деревянных конструкций.

Гибкость заключается в том, что система свободна к изменениям: добавлениям, реконструкциям, пожеланиям заказчика.

Функциональность – возможный огромный, практически достижимый совершенно любой уровень пожеланий по автоматизации за счет использования компонентов и оборудования.

Комфорт – достигается за счет того, что система сама регулирует все настройки: шторы сами будут опускаться-подниматься, когда надо, вентиляция включаться в необходимый период и т.д. Таким образом экономится время жильца, которое он может потратить на более приятные для себя вещи, нежели настройка систем вручную. И это неоспоримое преимущество наших систем, поскольку за счет создания с их помощью комфорта достигается главная цель проживания в мультикомфортном доме.

Преимущества системы

Простота системы в том, что все элементы общаются по одной шине, которую можно очень просто скоммутировать, и разделяются на две категории: сенсоры (определенные клавиши, датчики), которые дают задания; и активаторы (управляют нагрузками, и все элементы сведены в щит), которые выполняют задания (рис. 1).

Коммуникационная шина резервируется двумя способами. Технологический: шина постоянного тока с постоянным сигналом и 24 вольта постоянного тока. Используется специальный экранированный изолированный кабель. Отдельно для питания шины используется блок питания, и если в доме пропадет электроэнергия, то используется аккумулирующий блок, чтобы система адекватно смогла закончить все свои действия, то есть предусмотрено резервное питание шины.

Второй способ резервирования исходит из практики использования подобных систем. Он предполагает защиту от человеческого фактора. Мы предложили так развести шину, чтобы в случае какого-то разрыва можно было скоммутировать все в щите и не искать, где создали разрыв и проблему.

Кабеля при монтаже такой системы нужно несколько больше (на 25–30%), но этот перерасход полностью перекрывается плюсами данной системы.

Еще одно преимущество системы: единое программное обеспечение по программе ETS 4 (рис. 2), т.е. любое оборудование по протоколу KNX может программироваться единым программным обеспечением.

На объекте мультикомфортного дома мы постарались максимально охватить возможности системы. Прежде всего, это **управление освещением**: ручное, автоматическое, использование каких-то цикличных программ по времени в течение дня, по дням недели и по циклам в течение года, автоматичес-

Рис. 1. Простота монтажа

кое управление по событиям, по присутствию человека, т.е. множество факторов, которые мы предусматривали (рис. 3).

Максимальное энергосбережение в освещении достигается, когда мы используем датчик освещенности. Например, освещенность рабочей поверхности, плюс управление яркостью накала и зависимость от присутствия человека. Пример: ребенок пришел делать уроки, датчик замерил, какая степень освещенности нужна ему в рабочей зоне, и в необходимой мере установил яркость освещения. Если мало света – система включит светильники, если много – закроет маркизеты на окнах, приспустит роллеты на боковых окнах, мансардных и т.д., то есть все это будет централизованно работать.

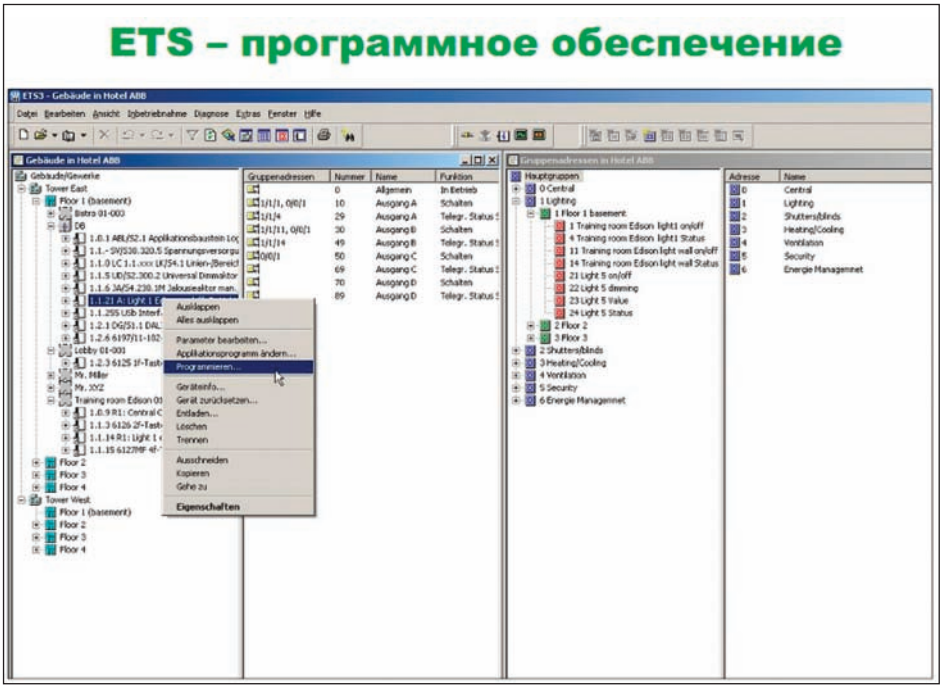


Рис. 2. Программное обеспечение ETS 4

Рис. 3. Схема управления освещением

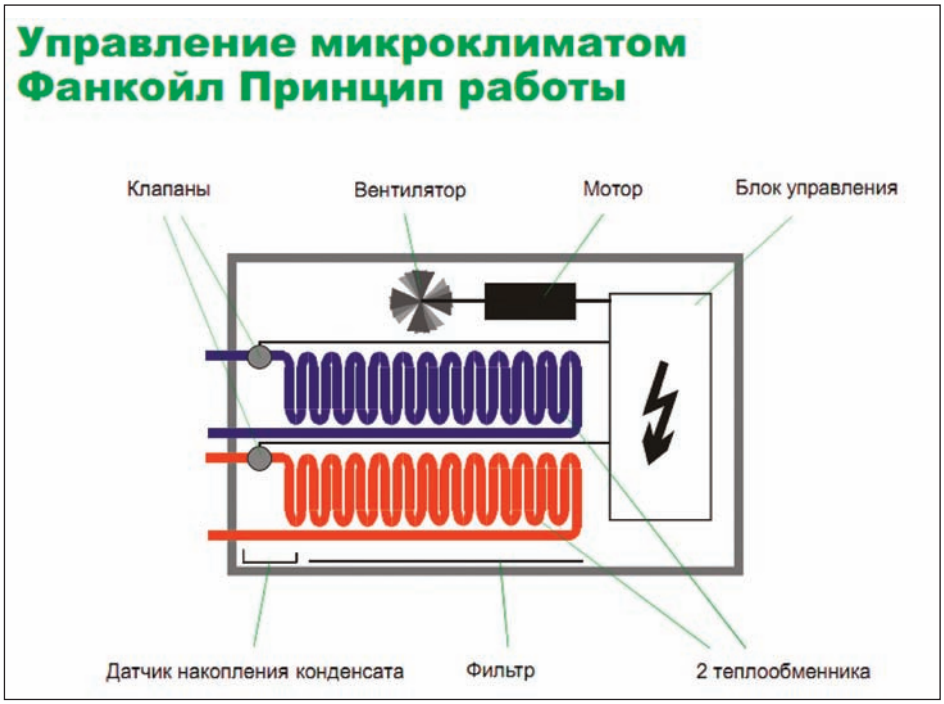


Рис. 4. Управление микроклиматом

Управлению микроклиматом уделили особое внимание. Это совместная работа систем вентиляции и систем отопления (рис. 4).

Зимой, когда люди хотят свежего воздуха, они приоткрывают окно и получают порцию свежести, но отопительные приборы в это время продолжают работать и вырабатывать тепло, которое мы, открывая окно, сразу выбрасываем на улицу. При использовании нашей системы в зимний период, когда открывается окно на проветривание, системы отопления приостанавливают свою работу, экономя энергию. В каждой комнате мы устанавливаем датчик качества воздуха, регулирующий CO_2, влажность и другие показатели.

Датчики газа использованы для **безопасности** в доме, особенно в техническом помещении, где находится газовый котел. Установлены также датчики протечки, датчики открытия окон, датчики присутствия, датчики движения и т.д.

Обязательно сейчас использование тренда дистанционного управления с помощью андроид-систем. Современные системы – это прекрасно, но чтобы комфортно жить в таком доме, человека, конечно, нужно обучать.

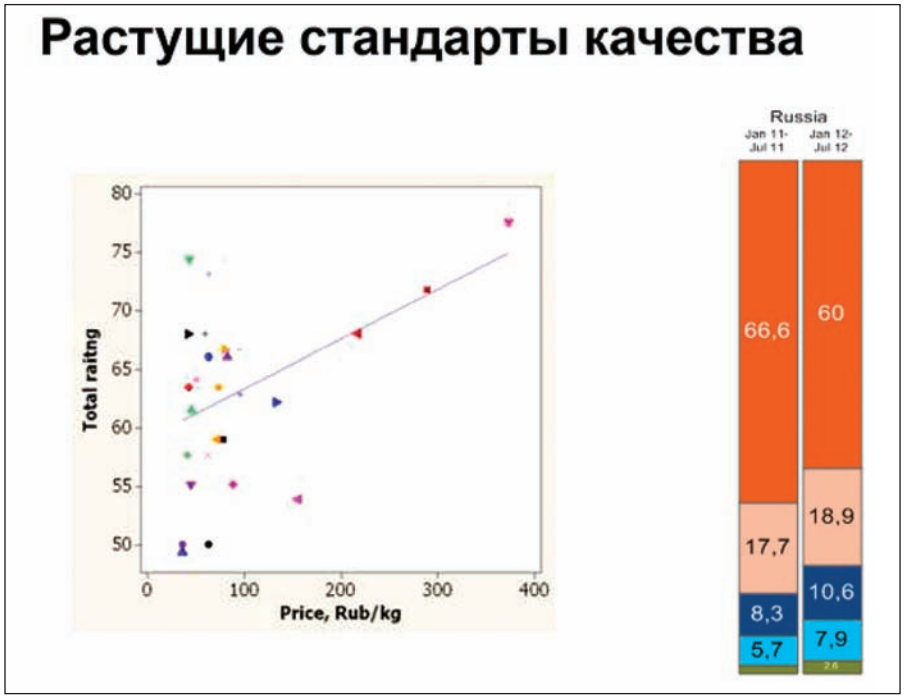
Владимир Минько,
заместитель директора
ЧУП «МАВ»

Современные отделочные материалы в проекте мультикомфортного дома

В лакокрасочной индустрии в мире сейчас наблюдается тенденция глобализации, как, впрочем, и в других сегментах промышленности. Представленная мной далее информация – это официальные сведения на основе исследований компании DuPont, которые проводятся с 2009 г. в странах СНГ.

Практика показывает, что все идет к **ужесточению экологических требований** и повышению стандартов качества (рис. 1). На рисунке видно, что в России доля некачественной продукции составляла 66%, а через год этот показатель уменьшился уже до 60%, распределившись в сторону более высококачественных материалов.

Рис. 1. Рост стандартов качества



В Беларуси в лакокрасочной сфере тоже есть определенные подвижки по этому поводу. Уже в прошлом году нашими коллегами по науке на государственном уровне была начата разработка эколейбла для лакокрасочных материалов (ЛКМ), поскольку задумались над необходимостью применения в Беларуси красок с минимальным содержанием ЛОС, гипоаллергенных красок и т.д.

Лакокрасочная промышленность и экология

Экологическая ответственность – особая тенденция в химической промышленности (рис. 2).

Европа уже давно отходит от использования тяжелых металлов в лакокрасочной промышленности. Это же ждет и Беларусь. С 2015 г. в Европе вообще снимаются с производства последние компоненты, которые содержат тяжелые металлы, и Беларусь также постепенно отказывается от их применения. Например, некоторые машиностроительные предприятия, которые используют разбавляемые краски, уже не допускают применения такого рода материалов.

Кроме того, есть **акцент на потребительскую экологичность**, которая окружает нас в быту повсеместно: дома, на работе и т.д. Американская лакокрасочная ассоциация сделала масштабное заявление, о том, что «краска может защитить окружающую среду так, как мы не можем представить себе в самых смелых фантазиях».

Влияние на покупательскую модель. В трудные кризисные времена потребитель выбирает то, что ему по карману, и наблюдается спрос на более дешевые продукты. Меньше доходы – выше спрос на дешевое, так было всегда, однако в развитых странах уже намечается тенденция на покупку именно высококачественных материалов.

Сегодня выбор ЛКМ настолько большой, что потребитель теряется. В его сознании качество ассоциируется с высокой ценой или известным ему брендом, на что он и ориентируется. Многие недобросовестные компании этим пользуются и спекулируют этим, завышая цену за несоответствующий заявленному бренд.

Автоматическая колеровка красок приобретает все большую популярность, хотя раньше была тенденция покупать базу, множество колорексов и колеровать так, как нравится потребителю. Однако часто получалось, что человек, самостоятельно создавая цветовую гамму, не понимал, чем это обернется в итоге. Как цвет будет смотреться на поверхности (не будет ли нанесена краска пятнами и разводами), насколько долго материал прослужит на фасаде и т.д. Сейчас можно доступно получить действительно гарантированно качественный продукт с автоматической колеровкой красок.

Потребительские особенности красок: они должны легко очищаться, а лучше – быть самоочищающимися, краски для крыш и зданий должны обладать повышенной энергоэффективностью.

Рис. 2. Экологическая ответственность

Сотрудничество с компанией DuPont

16 апреля компания MAB подписала лицензионное соглашение с одной из ведущих мировых научных компаний – DuPont – одной из тех, кто задает темп химической индустрии в мировом масштабе. Это произошло после двух лет совместной работы, и в текущем году мы уже выпустили первые три краски – совместные бренды.

Оборот компании огромен, DuPont представлена в семи основных сегментах рынка (рис. 3).

Предприятие выбрало нашу компанию как стратегического партнера только после проведения анализа ЛКМ всего белорусского рынка. В розничных сетях было закуплено более 40 видов красок, переданных в две лаборатории (Бельгия, Америка) для комплексного анализа тестов по более чем 40 параметрам.

Наша компания в Беларуси уже также являемся флагманом в области химического производства красок. У нас уже более 12 самостоятельных брендов, которые включают в себя целые системы материалов для различных сфер применения (рис. 4).

Рис. 3. Компания DuPont в сегментах мирового рынка

Рис. 4. Бренды компании MAB

Компания DuPont проводит систематические исследования, благодаря которым мы можем делать наши продукты лучше. В рамках исследований помимо технических характеристик выяснились потребительские свойства красок, т.е. то, на что потребитель обращает внимание прежде всего.

Экологичность – насколько краска безопасна для человека и его семьи.

Удобство применения – из-за постоянной нехватки времени с темпом роста скорости жизни краска должна наноситься быстро и удобно.

Ощущение личной причастности – это моя краска. Человек хочет иметь нормальный хороший бренд, в который не стыдно окрасить свое жилище.

В 2012 г. компания DuPont тестировала 40 красок, в том числе и по основным потребительским свойствам, т.е. по наиболее важным параметрам, которые определили сами покупатели:

- запах;
- расслоение;
- осадок;
- белизна;
- желтизна;
- укрывистость высушенной пленки, м²/л («сухая» укрывистость) – по методике DuPont Spread Rate™;
- укрывистость мокрого слоя, м²/л («мокрая» укрывистость) – по методике DuPont Spread Rate™;

Рис. 5. Совместные продукты MAB и DuPont

- стойкость к мокрому истиранию по ISO 11998 (потеря толщины пленки, мкм, после 200 стандартных циклов истирания);
- вязкость по Брукфилду (насколько материал удобен к применению).

Все результаты были сведены в множество таблиц. Наши материалы еще до подписания соглашения с DuPont и доработки качества красок уже занимали первые места по результатам этих проверочных тестов на качество.

Теперь после использования сырья и компонентов DuPont при производстве наших красок, рецептура которых еще больше улучшилась, DuPont в подтверждение качества размещает на наших этикетках также и свой логотип.

В мире сейчас 250 кобрендинговых ЛКМ, которые продаются под совместным брендом в 50 странах. Беларусь стала третьим брендом на просторах СНГ, с которым работает компания DuPont.

В этом году мы совместно выпустили две интерьерные и одну фасадную краски (рис. 5):

- краска для кухонь и ванных;
- антимикробная краска для защиты при повышенной влажности (единственно производимая в Беларуси);
- фасадная краска для систем утепления.

Окраска мультикомфортного дома

В мультикомфортном доме завершены не все малярно-отделочные работы. Что-то происходит сейчас, что-то отнесено к финальной отделке.

На 107 м² фасадной части по штукатуркам «Илмакс» после грунтования будет использована фасадная модифицированная силиконом краска FLAGMAN 1031. Металлические элементы в ограждениях и на внутренних лестничных проемах будут обработаны двухкомпонентной профессиональной полиуретановой эмалью MONOLIT EM-11. Весь деревянный блокхаус будет покрыт деревозащитным составом PROFITEX (рис. 6).

С прошлого года мы значительно улучшили рецептуру деревозащитного состава, и он относится уже к третьему классу защиты древесины для надземной окраски.

Для внутренней отделки дома (рис. 7) в холле и входной зоны, где скапливается наибольшее количество грязи и идет воздействие бактерий, предусматривается антимикробная краска FARMA W.

Рис. 6. Отделка фасада мультикомфортного дома

Рис. 7. Отделка интерьера мультикомфортного дома

Обои стен и потолков, т.е. основной внутренний периметр, будут краситься краской FLAGMAN 2038. Линейкой декоративных красок PRIMAVERA будет отделана гостиная. В зависимости от назначения будут использованы либо грунтовки адгезионные с кварцевым песком, либо универсальный концентрат, позволяющий прилично сэкономить денежные средства. Лестничный проем уже покрашен полиуретановой эмалью MONOLIT EM-11, гарантия на которую 20 лет.

Фасадные части загрунтованы и подготовлены под окраску (рис. 8).

Здесь мы на выбор предлагали несколько типов грунтовок. Но обычно, если строение находится в жилом массиве с присутствием деревьев, тени, повышенной влажности и на северной стороне, то мы предлагаем использовать грунтовку с содержанием спецбиоцида, безопасного для здоровья человека и не имеющего никаких ограничений по использованию (без ограничений по попаданию в сточные воды, по утилизации и т.д.).

Поверх грунтовки следует нанести краску, модифицированную силиконом FLAGMAN 31т (рис. 9), которая имеет эффект лотоса и отталкивает воду, не позволяя грязи удерживаться на фасаде. Заказчик выбрал белый цвет для фасада, поэтому такая способность краски тем более актуальна.

Рис. 8. Подготовленный под окраску фасад

Рис. 9. Характеристики краски FLAGMAN 31т

Гарантия на FLAGMAN 31т 15 лет, стоимость которых при среднем расходе краски 400 г. (хотя ее укрывистость позволяет наносить материал с расходом 350 г.) на два слоя, обойдется заказчику в 1 361 000 руб. с НДС.

У нас есть два протокола испытаний. Один протокол в циклах (250 циклов), а по СТБ требуется не менее 100. Таким образом наша краска в 2,5 раза превышает требования нормативов. Второй протокол в годах – 15 лет в условиях холодного климата (УХЛ), т.е. нашего климата.

175 м^2 блок-хауса будет покрашено составом PROFITEX декоративно-защитный для древесины (рис. 10) и обойдется в сумму 2 380 000 руб.

Здесь очень важен механизм BIO-защиты, который не имеет дополнительных ограничений по оказанию вреда на здоровье человека и окружающую среду. Срок службы – материала не менее 5 лет.

Нюанс при работе с составом: по вязкости он напоминает воду и обладает глубоким проникновением. Необходимо хорошо нанести его на поверхность (не менее 400 г/м^2) – тогда можно быть уверенным, что древесина хорошенько пропиталась, и ей обеспечена защита. Для покрытия фасадных панелей мультикомфортного дома выбран PROFITEX цвет дуб.

Линейка для защиты металла MONOLIT используется для автотехники и самолетов, а мы на объекте красили ими лестницу и другие самонагружаемые металлические компоненты.

Внутренние поверхности будут грунтоваться, и стены уже подготовлены под этот процесс (рис. 11).

Рис. 10. Состав PROFITEX декоративно-защитный для древесины

Рис. 11. Стены мультикомфортного дома под грунтовку

Наша грунтовка-концентрат разводится из расчета 1:7, а не 1:5, как у всех, и стоит за 1 кг концентрата 26 160 руб. с НДС, в разбавленном виде – 4360 руб. В итоге грунтовка 1 м^2 обойдется в 435 руб., а для 650 м^2 понадобится 283 374 руб. Мы сделали такой концентрат для удобства строителей, чтобы они могли носить на объект меньше ведер с составом. Эта грунтовка после разведения показывает самую удобную экономику.

Входная группа и кухонная зона будут окрашены антимикробной краской FARMA W (рис. 12).

Краска экологически чистая и убивает более 1,5 тыс. различных микробов, в том числе самых распространенных: стафилококков, кишечных палочек и т.д. за счет специальных компонентов, разработанных нами. Это наше ноу-хау, и компания MAB даже думает запатентовать эту разработку.

Краска устойчива к дезрастворам, что подтверждено соответствующим протоколом. Если мы будем мыть ее ежедневно с применением моющих средств, то с ней ничего не случится. Кроме того, у нее очень высокая устойчивость к истиранию. СТБ регламентирует, что должно смываться не более 3,5 г/м^2, а эта краска показывает результат не более 0,5 г/м^2.

Холл, лестница, потолки дома будут краситься краской FLAGMAN 38 ОБОИ СТЕНЫ ПОТОЛОК (рис. 13).

Рис. 12. Антимикробная краска FARMA W

Рис. 13. Краска FLAGMAN 38 ОБОИ СТЕНЫ ПОТОЛОК

Рис. 14. Декоративно-отделочные ЛКМ PRIMAVERA

Она обладает хорошей, высокой белизной, устойчива к воздействию дезрастворов. Окраска ей 600 м² гипсокартонных стен обойдется в 4 261 740 руб. с НДС при среднем расходе 350 г/м². Краска обладает хорошей укрывистостью, и для данного объекта 350 г/м² – это увеличенный расход – реально же он будет примерно 250–280 г/м².

В официальном протоколе зафиксировано, что эта краска выдержала все нагрузки и испытания в центральной лаборатории Беларуськалия – 2880 часов климатических испытаний, в том числе в камере сернистого газа. МАВ ежегодно проводит испытания красок на стойкость к различным дезинфицирующим растворам. В прошлом году краска показала стойкость к 80 различным дезрастворам.

Цветовой дизайн гостиной

В гостиной для создания максимально достойного внешнего вида помещения будет использоваться линейка декоративно-отделочных ЛКМ PRIMAVERA Декоративная лазурь (рис. 14).

Сюда входит пять материалов, с помощью которых в зависимости от способа применения инструмента можно получить огромное количество различных видов поверхностей, фактур, отливов и т.д.

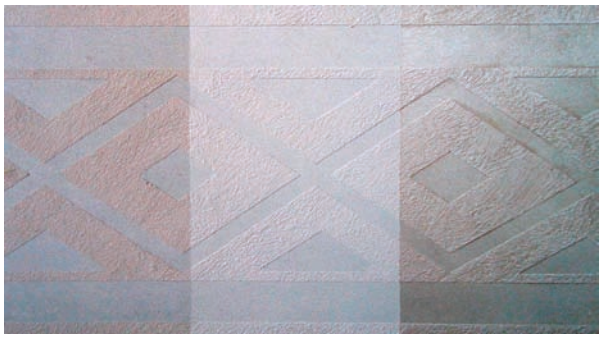


Рис. 15. Тематика фасадного узора в интерьере помещения

На стены после грунтования будет нанесена декоративная штукатурка PRIMAVERA MultiBASIS, которая позволяет даже заниматься лепниной, а поверх нее – декоративная лазурь PRIMAVERA EFFECTO.

Архитектор мультикомфортного объекта просил максимально перетранслировать фасадную тематику на интерьер, поэтому на куске гипсокартона мы воспроизвели внешний узор и нанесли декоративную штукатурку (рис. 15).

Затем архитектор попросил использовать для этого элемента что-то максимально белое, и мы сделали серебристую поверхность, но, уверен, окрасочная концепция еще будет не раз меняться.

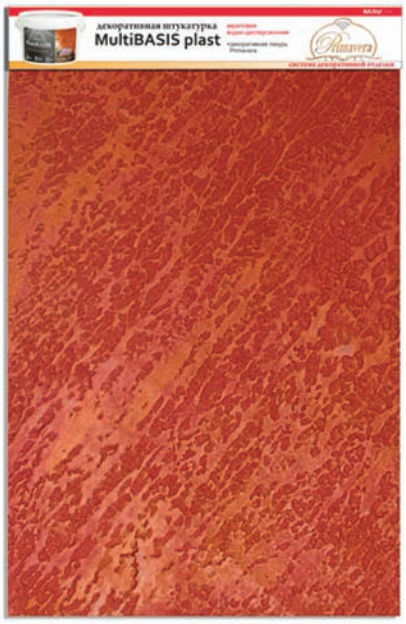
Решений по линейке материалов PRIMAVERA может быть огромное количество (рис. 16).

Техник нанесения отделочных материалов тоже множество (рис. 17).

Итоговый расчет по окраске оштукатуренной минеральной поверхности у нас составит 3 741 000 руб. с НДС. Сюда входит цена за основной объем – 175 м^2 (блок-хаус), выполненный декоративно-защитным составом PROFITEX, которая составит 2 380 000 руб., а также 107 м^2 грунтовки и минеральной фасадной поверхности стоимостью 1 361 000 руб. При этом гарантия по минеральным составам дается на 15 лет, по дереву – 5 лет.

По интерьерной окраске 650 м^2 гипсокартона сумма составит 4 900 000–6 000 000 руб. с НДС без учета отделки PRIMAVERA в зависимости от цвета.

Как правило, интерьеры в мультикомфортных и активных домах – белого цвета. Это объясняется тем, что, например, только с помощью окраски по технологии DuPont можно добиться экономии электроэнергии на кондиционировании в летнее время 12%.



Стоимость материалов: 8-10 $;
Стоимость работ: 11 $

Стоимость материалов: 5-6 $;
Стоимость работ: 12 $

Рис. 16. Вариант отделки декоративной штукатуркой MultiBASIS plast

Стоимость материалов: 4,5-5 $;
Стоимость работ: 15 $

Стоимость материалов: 4-4,5 $;
Стоимость работ: 12 $

Рис. 17. Вариант отделки декоративным составом PRIMAVERA EFFECTO

Марина Прозаровская,
главный инженер
ВЕЛЮКС/Россия

Первый активный дом в России. Проектирование, строительство, опыт эксплуатации

В своем выступлении я объясню, почему мы участвуем в таких проектах, почему делимся своим опытом и так детально о нем рассказываем. У нас есть существующая реальность, есть строительные нормы, по которым мы все работаем, живем с ними и постоянно их используем. Такой тип мышления давно сформирован, и для нас это понятно. Когда есть некая проторенная дорожка, по ней удобно ходить. Как поменять представление о том, что хорошо, удобно и комфортно, идя по привычной дорожке? Чтобы что-то изменить, нужно изменить реальность, и изменить ее можно на конкретных примерах.

Есть замечательная фраза инженера-изобретателя Бакминстера Фуллера, который является некоей путеводной звездой при работе с экспериментальными проектами:

«Нельзя ничего изменить, сражаясь с существующей реальностью. Чтобы что-то изменить, создайте новую модель, которая сделает существующую безнадежно устаревшей».

Именно так мы и работаем, используя данную фразу как лейтмотив экспериментальных проектов.

Первый активный дом в России полностью соответствует этой концепции и работает в ее рамках.

Компания ВЕЛЮКС построила шесть экспериментальных проектов в Европе начиная с 2006 г. Все они выполнены в рамках программы «Образцовый дом 2020» (рис. 1).

Сейчас в Европе ситуация в строительном секторе приближается к тому, что с 2020 г. будут приняты новые правила и нормы.

Наши экспериментальные дома построены по правилам и нормам, которые еще только вступят в действие, то есть фактически на этих экспериментальных проектах отрабатываются новые нормы, которые, естественно, соответствуют концепции работы альянса «Актив хаус» и идут в рамках мультикомфортного дома.

Если приглядеться к данному проекту, то можно заметить, что шесть этих экспериментальных объектов фактически отражают все области строительства: новое строительство, семейные дома, блокированная застройка, для южных регионов, дома, которые вписываются в ландшафт, реконструкция.

Требования альянса «Актив хаус», мультикомфортного дома и требования 2020 г. отрабатывались на больших административных зданиях. Понятно, что правила проектирования отличаются при работе с частной застройкой и большими объектами, и это надо учитывать.

Первый российский активный дом (рис. 2) находится в 20 км от Москвы.

Рис. 1. Программа «Образцовый дом 2020»

Рис. 2. Первый российский активный дом

На этом объекте мы на своем личном опыте смотрели, как будут работать те принципы проектирования и механизмы, которые были использованы в экспериментальных домах в Европе.

Проект не только просчитан, запроектирован и построен, но в нем в течение первого полугода жила гостевая семья, так что мы на практике смогли посмотреть, насколько этот дом удобен, практичен, как системы взаимодействуют между собой, и можно ли данную модель использовать в типовых проектах. Фактически мы прошли все этапы жизни дома за исключением утилизации, о чем говорить еще рано.

Рассмотрим, что из себя представляет дом площадью 230 м^2 на семью из 4–5 человек. Дом построен за девять месяцев (рис. 3).

Здание начали строить в конце февраля – начале марта, сделали свайный фундамент на винтовых металлических сваях, деревянный каркас как наиболее экологичный и теп-

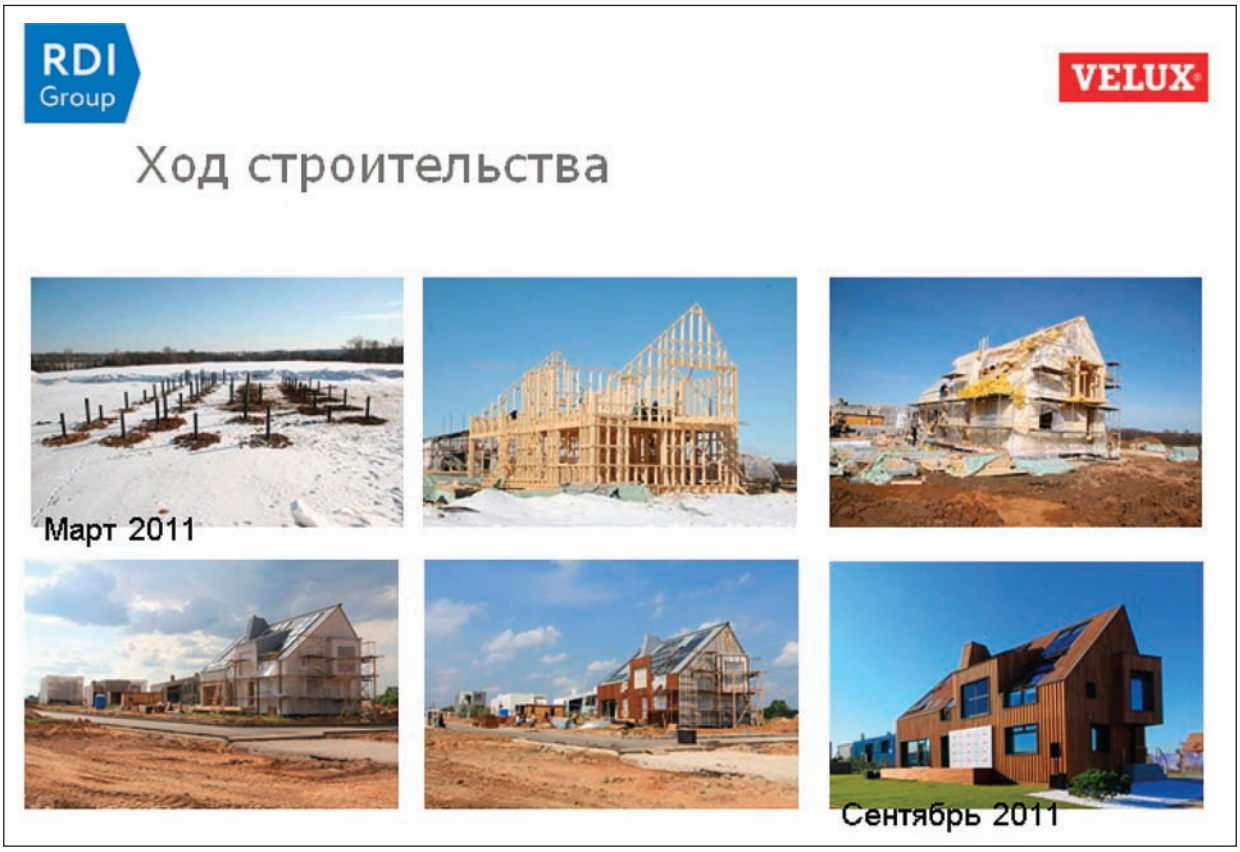


Рис. 3. Этапы строительства активного дома

Рис. 4. Архитектурная форма для экономии энергии

лый, выполнили изоляцию Сен-Гобен Каркас – и открыли проект в сентябре 2011 г. На открытии присутствовал кронпринц Дании.

Благодаря этому объекту выяснилось, что порядка 40% энергии можно экономить только с помощью грамотного архитектурного решения (форма здания выполнена с асимметрией в фасаде) и правильной ориентации по сторонам света (рис. 4).

Компания по производству мансардных окон особое внимание уделяет освещению. Мы очень много времени проводим внутри помещения, и наша задача сделать так, чтобы внутри было так же комфортно и уютно, как

и снаружи. Мы делали расчеты по коэффициенту естественного освещения на стадии проектирования, чтобы в этот момент добиться максимального результата.

В России и Беларуси интересная ситуация с нормами по коэффициенту естественного освещения (КЕО). Три-четыре года этот параметр был сокращен в четыре раза и сейчас составляет 0,5%. Если взять люксметр и походить по этой комнате, то мы данный параметр (самое темное место в помещении) нашли бы где-то примерно под столом. При этом, правда, нужно абстрагироваться от того, что в этой комнате не естественное освещение, а искусственное. При этом показатель 0,5 КЕО слишком маленький – при таком освещении невозможно ни читать, ни писать, это некомфортно.

У нас в проекте показатель КЕО равен 5% – это в 10 раз выше существующих минимальных требований в нормах, так как именно такой показатель комфортен и безопасен для наших глаз (рис. 5).

Общая толщина теплоизоляции стены в нашем проекте – 55 см. Ее многослойность (рис. 6) необходима, чтобы добиться термической однородности по всей толщине.

Сопротивление теплопередаче при этом составляет 12 м^2·°С/Вт, что является достаточно серьезным показателем.

В рамках эксперимента мы контролировали все, что получали в процессе строительства. В частности, проводили тест «дующая дверь» – тест на воздухопроницаемость. Мы делали этот тест в три этапа и достигли очень хороших значений – воздухопроницаемость составила n 50 – 0,4 ч$^{-1}$, то есть за час при давлении у нас теряется порядка 50 Па, или 40% объема. В российских нормах этот показатель сейчас составляет 2 ч$^{-1}$, т.е. наш результат в пять раз лучше.

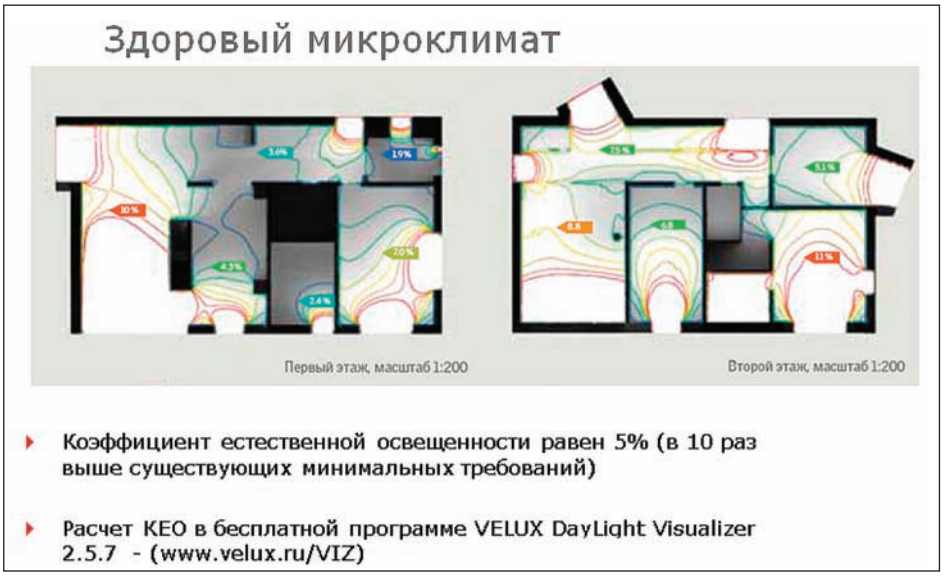


Рис. 5. Комфортный уровень КЕО

Рис. 6. Конструкция стены

Системы для активного дома

На территории России это единственный дом, где мы использовали **солнечные коллекторы** производства компании ВЕЛЮКС. С их помощью мы компенсируем 60% горячего водоснабжения (ГВС) и 8% отопления с помощью теплых полов. Оставшееся количество тепла на отопление и ГВС мы добираем с помощью геотермального насоса (рис. 7).

Используем также **интеллектуальную естественную вентиляцию**. Чтобы в жилом доме получить максимальный эффект, у нас используется совмещенная система. Когда тем-

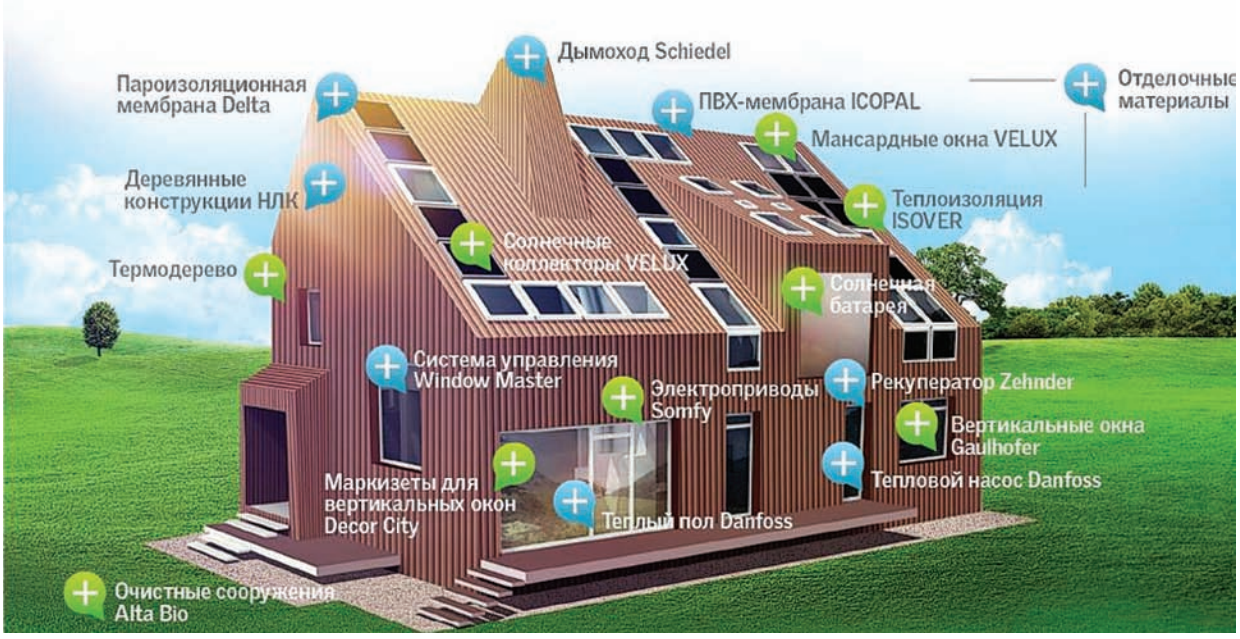


Рис. 7. Системы активного дома

пература от 10 до 25°С, для проветривания используется естественная вентиляция за счет открывания обычных и мансардных окон. Если же температура ниже 10°С, то задействуется механическая система вентиляции с рекуперацией тепла, т.е. используется тот воздух, который уже нагрелся. При повышенной плюсовой температуре используется теплозащита, которая есть на всех светопрозрачных конструкциях (СПК), плюс включается система вентиляции с охлаждением от геотермального насоса. Таким образом, насос в здании работает и на выработку тепла, и на охлаждение.

Автоматическая солнцезащита также заложена в этом проекте. Есть некий единый центр, куда поступает информация с датчиков, расположенных в помещениях и контролирующих состояние воздуха, и с датчиков систем, обеспечивающих комфортный климат: охлаждение, вентиляцию, отопление и т.д. Единый пульт управления координирует работу всех систем, делая внутри каждого помещения комфорт оптимальным для человека.

Выгода проживания в активном доме видна в сравнительной таблице (рис. 8), где показано, сколько мы будем платить в течение года за эксплуатацию, живя в активном доме и похожих по площади современных домах, которые отапливаются с помощью газа и электричества.

Эксперименты с СПК

Хотим поделиться экспериментами, которые проводились на данном проекте с точки зрения светопрозрачных конструкций. Мы привыкли работать со значением термического

Рис. 8. Затраты на обслуживание различных типов домов

Технико-экономические показатели

	отопление (кВтч год)/ (кВтч /м□ год)	затраты отопление (руб.)	горячее водоснабжение (кВтч в год)	затраты горячее водоснабжение (руб)	итого (руб)
Активный дом	8550/38	7250	4056	5306	12556
Современный дом газ	56250 /250	20419	10141	3681	24099
Современный дом электричество	56250 /250	183937	10141	33161	217100

сопротивления тепла, присваиваемым оконным конструкциям при теплотехнических расчетах. Однако в подобных экспериментальных проектах окна рассматриваются не только как источник потери тепла, но и как проем для проникновения в помещение большого количества тепла, причем даже в зимний период. В таком случае нужно говорить уже не об энергопотерях через окна, а об энергетическом паспорте окна, то есть сравнивать, какое количество тепла у нас уходит через окно и какое поступает. И уже в этом ключе говорить о характеристиках окна, его расположении и ориентации по сторонам света, а также его параметрах.

Пока в этом доме жила семья, такой мониторинг был доступен на нашем сайте активного дома (рис. 9), и такой же принцип доступа на сайт используется в европейских проектах – каждый может сам посмотреть, как это все работает.

В доме жила гостевая семья: папа, мама и три дочки, самой младшей из которых было полгода, когда они въехали (рис. 10).

Первый активный дом в России прошел сертификацию по рейтинговой системе оценки устойчивости среды обитания. Это российский стандарт, который потихоньку набирает обороты, и из 110 возможных баллов проект получил 92 балла, что очень много.

Рис. 9. Онлайн-мониторинг тепловых потерь и поступлений через окна

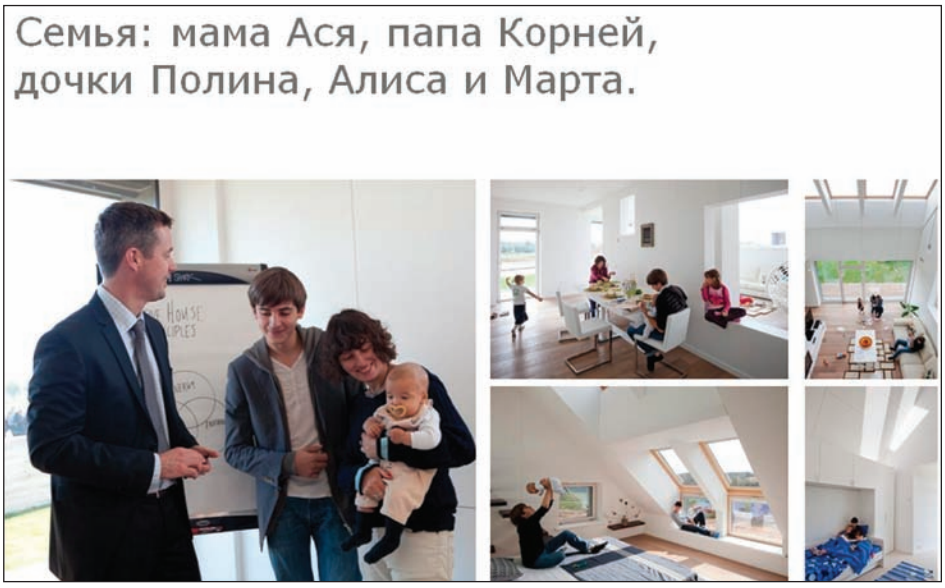


Рис. 10. Гостевая семья активного дома в России

Уникальный опыт и человеческий фактор

Такой опыт строительства домов уникален, он состоит из очень многих нюансов, которые необходимо учитывать при проектировании. Полученным материалом обязательно нужно делиться, и мы довольно часто встречались с командой проекта мультикомфортного дома в Беларуси в ходе работы над ним.

Мы разработали систему дистанционного обучения «Активный дом», которая доступна для всех желающих (рис. 11).

В рамках работы с проектом активного дома мы обращались к тем фундаментальным знаниям, которые есть в институтах и проектных организациях и которые мы собирали по крупицам и применяли на практике в этом проекте.

Естественно, такие начинания не реализовываются в одиночку. Их можно сделать только в кооперации с большими компаниями (рис. 12), которые разделяют наш взгляд на строительство активных и мультикомфортных домов.

Хочу заметить, что какие бы интересные проекты мы с вами ни начинали и ни рассчитывали, большое значение имеет поведение людей, которые будут жить в этом доме. Человек, который осознанно идет на удорожание проекта, должен быть уже морально настроен на условия жизни в таком доме, то есть стремиться к тому, чтобы все системы работали в автоматическом режиме, пореже произвольно открывать окошки и как минимум закрывать все, уезжая из дома. Ведь здание автоматически живет своей запрограммированной жизнью, считывая информацию и производя соответствующие действия.

Стоимость активного дома с отделкой, мебелью, ландшафтом и т.д. на данный момент – € 1 млн. Должна заметить, что на открытии активного дома был не один человек, проявивший желание его приобрести, так что, скорее всего, дом будет продан с аукциона.

Рис. 11. Интернет-курс дистанционного обучения «Активный Дом»

Рис. 12. Партнеры проекта активного дома в России

Игорь Папкин,
директор
Сен-Гобен Казахстан

Решение вопросов энергоэффективности в Казахстане

В нашей компании существует два способа решения проблемы энергоэффективности.

Первый представляет собой **строительство новых домов**, и в этом плане у нас нет ничего особенно нового. Текущая ситуация такова, что в Казахстане уровень расхода энергии в действующих зданиях составляет порядка 270 кВт/м^2 в год, что выше, чем в Беларуси и России. Таким образом мы расходуем в два раза больше, чем в среднем по Европе, в три раза хуже, чем в странах Скандинавии, и раз в десять-пятнадцать хуже, чем могли бы.

В связи с этим нам есть над чем поработать. К архитекторам скоро вновь будет много обращений, ведь происходит очередной рост тарифов на энергоносители, а журналистам всегда есть о чем поговорить с читателями, освещая тему большого расходования теплоресурсов и способов его сокращения.

Второй способ – **решение вопросов энергоэффективности в существующих зданиях**. Мы смотрим на эту проблему несколько под другим углом зрения, чем обычно. Мы стараемся объяснить владельцам квартир и людям, которые пытаются реновировать жилье, что этот процесс – не очень сложная и не слишком дорогая проблема.

Мы разбили весь комплекс решения вопросов энергоэффективности на пять шагов, каждый из которых требует незначительных инвестиций, но дает значительный эффект в деле энергоэффективности.

Программа, которую мы доносим до потребителя, называется «Пять шагов по улучшению энергоэффективности». Суть ее в том, что каждый владелец дома совсем не обязан сразу собрать много денег, изучить сложные технологии и реновировать свое жилье до уровня современного энергопотребления 25–30 КВт.

Первый шаг –
решить все проблемы с утечкой тепла. Справиться со сквозняками, заменить окна, инвентаризировать жилище (у нас есть такие дома, где щели не только в окнах, но и в стенах и потолке). Этот этап даже не предполагает в общем-то использования продуктов нашей компании, а подразумевает активное изучение собственного жилища на предмет утечки тепла. Мы не занимаемся чисто маркетингом продукции, а стараемся искренне и откровенно поговорить с потребителем и посоветовать ему, как, наилучшим образом выполняя предлагаемые нами шаги, превратить старое помещение в современный энергоэффективный вариант жилья.

Второй шаг –
решение вопросов с кровлей. Как вы знаете, теплый воздух поднимается вверх, и, соответственно, если у вас холодная крыша, потолок, кровля, то значительное количество тепла может уйти этим путем (до 25% тепла). Эта проблема особенно актуальна для владельцев индивидуальных домов и жильцов верхних этажей.

У нас в Казахстане существуют КСК – компании, которые занимаются ведением нескольких домов в одном микрорайоне, решая вопросы коммунального хозяйства. Во время капитального ремонта или если здание находится уже в совсем ветхом состоянии, они предлагают собрать определенное количество денег с жильцов и решить вопросы с кровлей. Дополнительно загидроизолировать ее, чтобы она не протекла и не промерзала, а также использовать теплоизоляционные материалы. В Казахстане наиболее популярна к использованию продукция Сен-Гобен ISOVER Классик или ISOVER Каркас, то есть рулон или плита. Это негорючие и водоотталкивающие продукты со сроком службы более 50 лет.

По итогам этих двух шагов уже можно получить эффект теплосбережения 55–60%. Таким образом, относительно небольшие инвестиции уже позволят жильцам получить ощутимый результат по сохранению денег и снижению счетов за отопление.

Третий шаг –
изоляция периметра здания: стены, фундамент, цокольный этаж. Это самый емкий и затратный этап. В зависимости от типа здания есть несколько решений. Наиболее популярный сейчас вариант – утепление под теплую штукатурку. В советские времена в Казахстане существовал термин «утепление под шубу», сейчас он звучит как «утепление под теплую шубу». Кроме того, сейчас предлагается множество декоративных решений: цветные штукатурки, венецианские штукатурки, с повышенной структурой зерна, очень гладкие и т.д., но основной элемент в них – это хорошая теплоизоляция. Для изоляции периметра здания есть два решения: на базе стекловолокна ISOVER Штукатурный Фасад и Lane rok – штукатурный фасад на базе каменной ваты. Различий между ними практически нет, но стекловолокно несколько легче, и дает нагрузку на несущую конструкцию на 30–40% меньше.

В случае с цокольным этажом мы предлагаем решение XPS – вспененный полистирол, хотя Сен-Гобен в нашем регионе его и не производит. Однако, понимая, что в данном случае это оптимальное решение для изоляции, мы не настаиваем на нашей продукции и работаем с материалом других фирм. Особенности цокольного этажа – это повышенная влажность и грунтовые воды. Чтобы не делать дополнительного водного барьера и избежать проблем с намоканием, лучше применить материал xps, который сам по себе является водоотталкивающим, что позволяет избежать организации дополнительных решений для гидроизоляции фундамента.

После реализации третьего шага дом полностью упакован в изоляцию, как в конверт, от утечки тепла изнутри.

Четвертый шаг –
изоляция труб с коммуникациями. Чтобы вся энергия, которая направляется к потребителю, попадала к нему в полном объеме, стеки с холодной водой не должны греться, а с горячей водой не должны остывать. Для этого необходимо изолировать трубы, которые ведут от ТЭЦ к зданию, и трубы внутри здания.

В Казахстане до сих пор есть муниципальные городские системы отопления, ТЭЦ и т.д. С одной стороны, это хорошо, поскольку обходится дешевле, чем если бы каждый дом использовал собственный котел для обеспечения нужд здания в отоплении и горячем водоснабжении. Однако при этом существует проблема, что поставляемая с ТЭЦ энергия не всегда в полном объеме попадает к потребителю – до 60% ее теряется в пути, если недостаточно хорошо заизолированы трубы, плохо заизолированы распределительные системы в самом здании и отсутствуют автоматы.

Отопительный сезон в большинстве регионов Казахстана начинается 15 октября и заканчивается 15 апреля. При этом в Астане 15 апреля еще может быть 0°С, а в другом городе – уже с 1 апреля +20°С. Естественно, что люди в таких случаях открывают окна и, платя за энергию, выпускают ее на улицу. Чтобы избежать таких ситуаций, ставятся автоматы, и поставка горячей воды прекращается, например, при достижении температуры +18°С. При наличии поквартирных температурных датчиков у каждого потребителя отопление батарей отключится в выбранный жильцом температурный период.

Пятый шаг –

установка рекуператоров тепла и теплообменников. Это этап уже для продвинутых потребителей, которые, получив энергию и нагрев ей помещение, не хотят просто выбросить отработанное тепло в форточку. В основном такие системы реализуются в индивидуальном домостроении. Теплообменник ставится на чердак или в подземное помещение, если будет использоваться энергия почвы для работы системы.

Маркетинговый подход нашей компании, когда мы объясняем людям необходимость добиться эффекта энергосбережения, состоит в том, что мы не пугаем людей сразу всеми пятью шагами. Когда люди видят весь комплекс мероприятий, они понимают, что это делается не сегодня и не завтра, и все это сложно, стоит дорого, а денег таких у них нет. Мы поясняем, что первый шаг можно сделать, имея и $100, а накопив завтра уже $1000, можно делать второй шаг, а лет через десять завершить уже весь процесс, сделав пятый шаг.

Сейчас на рынке есть все системы, так что не нужно ничего ждать, решив заняться энергосбережением своего жилища. В Сен-Гобен в Казахстане есть горячая бесплатная линия, и все потребители, кто мерзнет или перегревается в домах, могут позвонить нам за консультацией и получить помощь, какой шаг им нужно сделать, чтобы достичь комфорта в помещении, как пройти этот шаг и каковы его основные моменты.

Павел Ткачик,
главный редактор
РУП «Редакция
журнала «Архитектура
и Строительство»

Перспективы развития энергосберегающего и мультикомфортного строительства в Беларуси

Наш журнал интересовался объектом мультикомфортного дома и сопровождал его на всех этапах строительства в течение двух лет, с интересом и определенными ожиданиями относился к конечным результатам. Конечного результата еще, правда, не достигли, но уже то, что мы на этом объекте увидели, внушает надежды.

Расскажу о главных моментах в ходе реализации этого проекта.

Первым замечательным начинанием стало то, что, будучи грандом, Сен-Гобен привлек к работе по энергосбережению в республике не менее крупные величины. Немецкий Институт пассивного дома было просто невозможно уговорить сотрудничать с Беларусью. Я знаю, что институт НИПТИС неоднократно приглашал их представителей на конференции, но они не ехали, а концерну Сен-Гобен это удалось.

Фирма ВЕЛЮКС с первых докладов просто очаровала меня своим научным и системным подходом ко всему, что они делают в своей работе. Участие других знаковых и профессиональных компаний, таких как Vaillant, VEKA и других, внесших в дело создания цельного мультикомфортного объекта свои разработки, также трудно переоценить.

Главная суть в завершении строительства этого здания в том, что создана команда, которая реализовала данный проект, и может реализовать еще многие другие подобные проекты в республике.

Второе начинание. Если рассматривать жизненный цикл здания, то понятно, почему третий этап – эксплуатация дома – выбран главенствующим. Здесь было проигнорировано повышение стоимости второго этапа – строительства здания – во имя существенной экономии эксплуатационных затрат. По-разному считают эти цифры. В Европе, например, считают, что одна единица – это затраты на возведение, а девять единиц – это затраты на эксплуатацию.

Если мы даже в экспериментальном здании идем на повышение стоимости на 30%, то 10% экономии за каждый год эксплуатации окупят все затраты. Поэтому выбор в данном случае совершенно правильный, в этом и республика заинтересована – экономить на стадии эксплуатации.

Если говорить метафорично, то в образе мультикомфортного дома у нас получился если не «Феррари», то «Бентли» или хороший «Порше» мы очевидно получили. Это то, чего

в республике до сих пор не было и чем мы будем гордиться на протяжении пяти лет.

Говорят, что $1,5 тыс. за м^2 дорого, но вы посмотрите, в каком шикарном месте построен дом: здесь и лужайка, и место для парковки, и вид на озеро, и свежий воздух, и, возможно, банька. Для сравнения, в доме в Троицком предместье квартиры стоят по $3 тыс. за м^2, и здесь порядка 200 квартир, и все они потихоньку заселяются. Это говорит о том, что в Беларуси деньги есть, и спрос на жилье повышенной комфортности существует.

Я думаю, что мультикомфортные дома в исполнении «Порше» или «Бентли» тоже будут пользоваться спросом и раскупаться. От того, что сделано в этом доме площадью 200 м^2, с мощным каркасом, термическим сопротивлением в стенах 12–14 м^2·°С/Вт и заявленными теплопотерями 25–28 кВт/м^2, мы всегда можем легко откатиться до уровня, разрешенного к применению в зданиях: 60 кВт/м^2 в многоэтажных домах, и 90 кВт/м^2 – в зданиях коттеджного типа. Возвращаясь к метафорам, получится, что мы пересядем с «Бентли» или «Порше» в приличный «Пассат-гольф», и это тоже неплохо.

Я выражаю уверенность, что при таком системном и умном подходе, который нам демонстрировался, вхождение в стоимость социального жилья, объявленную министерством – 6,5 млн – это около $750 за м^2, вполне может быть осуществлено. В данном случае каркас будет менее мощным, система утепления тоньше, а из систем жизнеобеспечения вполне можно будет обойтись только системой вентиляции с рекуперацией воздуха. И этот сегмент рынка индивидуального жилья может быть заполнен по истечении какого-то периода времени. Тем более, мне кажется, что такой команде подобная задача по силам: ведь создав сложное, упростить его вполне возможно.

Под третьим начинанием я подразумеваю этап внедрения, тиражирования, массовой застройки. Согласно толковому словарю Даля, внедрение – есть насильственное вторжение в инородную среду. Это надо помнить и бороться за это внедрение. Шаги, безусловно, нужно отработать и последовательно, методично и настойчиво реализовывать этот план.

Не поручусь, что предлагаю лучшее или самое верное решение, но могу подсказать, если команда войдет в сферу социального жилья, то надо работать с управлениями капитального строительства. Это те посредники, которым указом президента № 215 поручено исполнять функции заказчика по индивидуальному жилью. Они будут теми вашими представителями перед всем населением, которые смогут грамотно или безграмотно представлять этот новый вид строительства – мультикомфортный дом. Я знаю, что существует 123 УКС районных, с которыми надо работать. Кроме того, нужна, в этом убежден и инициатор этой конференции, компания ISOVER, убедительная информация, которая будет бить в яблочко, убеждая людей и разъясняя им все моменты доступно и ясно.

Экономия света, воды, тепла и бытовой практицизм уже в крови у европейцев, у них это сложилось вследствие дороговизны энергоносителей. $400 за 1000 м^2 газа – дорого. Мы платим $165, а Украина-то платит $440. Россия, войдя в ВТО, взяла на себя обязательства выровнять цены на энергоресурсы в соответствии с общемировыми. Все эти цифры лишний раз убеждают нас в том, что экономией необходимо заниматься серьезно и постоянно. И раз такая тенденция существует, то в следующем году мы снова соберемся уже подводить итоги отопительного сезона мультикомфортного здания и будем помогать рабочей группе осуществлять дальнейшую работу, выполняя тем самым важное общественное и государственное дело.

Рекомендации
участников международной практической конференции
«Первый мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство. 3-я Международная практическая конференция»
Минск, 23–24 мая 2013 г.

Заслушав докладчиков и обменявшись мнениями, участники республиканской научно-практической конференции «Первый мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство. 3-я Международная научно-техническая конференция» (Минск, 23–24 мая 2013 г.)

рекомендуют:

1. Принять к сведению информацию представителя Института пассивного домостроения (Дармштадт, Германия) д-ра Юргена Шнайдерса о проводимой работе по расширению географии, объемов и технологий строительства пассивных энергосберегающих жилых домов (доклад прилагается).

2. Согласится с тем, что дальнейшее увеличение термического сопротивления конструкций жилого дома (пол, стены, окна, потолок и перекрытие), повышение КПД систем вентиляции и рекуперации воздуха не приводит к адекватным финансовым результатам. Дальнейшее совершенствование конструктивного решения объектов жилищного строительства должно идти по пути их «активизации», то есть оснащения энергогенерирующим оборудованием.

3. Признать концепцию Habitat (разработчик – компания «Сен-Гобен», Франция) наиболее приемлемой для «активизации» жилища, так как эта концепция помимо требований энергосбережения формулирует и дает предложения по созданию мультикомфортной среды, в которой наряду с тепловым комфортом рассматриваются экологические требования к чистоте воздуха и ограничения по звуковому (шумовому) загрязнению окружающей среды.

4. Рекомендовать ИООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус» (генеральный директор Е.П. Шиенок) и его партнерам:

передать проект первого мультикомфортного жилого дома в качестве повторно применяемого в Республиканский фонд типовых и повторно применяемых проектов (хранитель фонда РУП «Минсктиппроект»);

издать сборник докладов прошедшей конференции, впоследствии обобщить, популярно изложить и массовым тиражом издать брошюру «Как построить мультикомфортный индивидуальный быстровозводимый жилой дом» (название рабочее).

5. Рекомендовать ИООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус» провести серию обучающих семинаров:

с управлениями капитального строительства рай-, горисполкомов, которым поручено представление интересов индивидуальных застройщиков перед подрядными организациями;

с проектным институтом «Гипросельстрой» и другими организациями, специализирующимися на разработке проектно-сметной документации для индивидуальных жилых домов;

с подрядными организациями, возводящими индивидуальные жилые дома для их размещения в сельской и городской местности.

6. Рекомендовать ООО «Современный каркасный дом» (генеральный директор А.В. Тарнагурский) подготовить описание технологий:

возведения каркаса зданий с описанием системы утепления всех конструктивных элементов;

прокладки инженерных коммуникаций через несущие элементы каркаса (колонны, балки);

обеспечения герметичности внутреннего объема здания в местах примыкания конструктивных элементов (пол–стены, стены–окна, стены–двери, стены–отверстия ввода коммуникаций, электрические розетки, коммуникации управления интеллектуальной системой и т.п.).

7. Рекомендовать редакции журнала «Архитектура и строительство» оказать всестороннюю поддержку ИООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус» в презентации первого мультикомфортного жилого дома в Беларуси, поддержке и распространении полученного опыта.

8. Рекомендовать ИООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Белрус» и его партнерам проведение международной конференции по мультикомфортному жилому дому в 2014 году.

Рекомендации приняты участниками конференции 23–24 мая 2013 г.

Научно-практическое издание

Первый Мультикомфортный дом в Беларуси. Энергоэффективное строительство

Материалы международной
практической конференции
Минск, 2013 г.

Редактор *П.П. Ткачик*
Компьютерный дизайн и верстка *Е.Ю. Гурбо*
Корректор *О.Н. Микшута*

РУП «Редакция журнала «Архитектура и Строительство»
220004, г. Минск, пр. Победителей, 11, к. 1107

© РУП «Редакция журнала «Архитектура и Строительство», 2013