

Дом с низким энергопотреблением AEROC – целостность формы и содержания



Поскольку тема энергосберегающего строительства год от года становится все актуальнее, и к новым зданиям применяются все более жесткие нормы в плане энергоэффективности, то в настоящей статье мы как раз и хотим познакомить поближе с одним, совсем недавно возведенным особняком, имеющим очень низкое энергопотребление.

Построенный на Сааремаа, в Курессааре, дом с комплексным решением от AEROC по своему расчетному энергопотреблению принадлежит к самому энергосберегающему классу – классу А.

Энергосбережение

В Эстонии с 2008 года действует постановление Правительства Республики № 258 «Минимальные требования по эффективности энергопотребления», которое устанавливает требования к энергопотреблению новостроящихся и существенно реконструируемых зданий, а также методику его вычисления. Энергомаркировка зданий действует в Эстонии, начиная с 2009 года.

Расчетное энергопотребление (ЕТ-показатель) дома с комплексным решением от AEROC, построенного в Курессааре, составляет 90 кВт.ч/м² в год, причем доля отопительной энергии от общего расчетного энергопотребления составляет всего лишь 25 кВт.ч/м² в год. В соответствии с постановлением об эффективности энергопотребления, ЕТ-показатель индивидуальных домов не должен превышать 180 кВт.ч/м² в год, таким образом получается, что энергопотребление энергосберегающего дома AEROC в два раза меньше допустимой нормы.

Показатель энергоэффективности (ЕТ)	Низкое потребление	Класс
ЕТ ≤ 120	A	A
121 ≤ ЕТ ≤ 130	B	
131 ≤ ЕТ ≤ 150	C	
151 ≤ ЕТ ≤ 190	D	
191 ≤ ЕТ ≤ 250	E	
251 ≤ ЕТ ≤ 320	F	
ЕТ ≥ 321	G	
	Высокое потребление	
Показатель энергоэффективности здания*, кВт.ч (м ² в год)		90

Напомним, что показатель ЕТ отражает общее энергопотребление здания на отопление, горячую воду, бытовую технику и освещение, предельная норма энергопотребления А-класса составляет до 120 кВт.ч/м² в год.

Победитель архитектурного конкурса

Помимо очень хороших показателей энергоэффективности, здание также красиво выглядит и отлично вписывается в архитектурно историческую среду своего окружения. Это здание было спроектировано в результате архитектурного конкурса, архитектором является Юрген Леппер из архитектурного бюро Dimension OÜ. Поскольку земельный участок находится в пределах Старого города – зоне охраны памятников старины, то на конкурсе особое внимание было обращено на то, как здание впишется в историческую архитектурную среду. Объемы здания, их распределение, пропорции проемов, детали и внешняя отделка должны были соответствовать смежной исторической застройке.

Комплексное решение от AEROC

Вся наземная часть здания полностью построена из газобетонной продукции AEROC, а дополнительное утепление использовалось только в конструкции пола и кровли.

Наружные стены построены из блоков AEROC EcoTerm Plus 500 и отделаны декоративной штукатуркой. Очень хорошая теплостойкость данных блоков позволяет строить однослойную стену без использования дополнительного утепления. Такую уникальную возможность – построить теплую стену всего лишь из одного единственного материала – предоставляют только блоки AEROC EcoTerm Plus. В перекрытиях и кровле использованы панели AEROC, а при монтаже дверных и оконных проемов – перемычки AEROC.

Комплексное решение с использованием газобетонных изделий AEROC характеризуется отсутствием мостиков холода, поскольку все конструктивные элементы изготовлены из одного материала – теплостойкого и герметичного газобетона – и узловые решения спроектированы как воздухопроницаемые.

Комплексный подход к энергоэффективности Энергорасход здания состоит из нескольких компонентов, и конечным результатом можно быть довольным только в том случае, если все расходные компоненты одинаково находятся под контролем – ни один фактор не забыт и ни на один из них не потрачено сверх меры. При проектировании данного энергосберегающего дома учитывались следующие факторы:

- Компактность здания
- Теплостойкие наружные ограждения, отсутствие мостиков холода
- Воздухонепроницаемые наружные ограждения, что обеспечивает минимальные теплотери из-за инфильтрации,
- Вентиляционная система с тепловозвратом
- Отопительная система с высоким коэффициентом полезного действия

Наряду с вышесказанным при проектировании с целью обеспечения приятного микроклимата учитывались следующие условия:

- Достаточный и равномерный воздухообмен, минимум 0.6 раза в час
- Соответствующие санитарным нормам внутренняя температура и относительная влажность воздуха
- Теплые (без мостиков холода) поверхности стен

Компактность здания

Построенное здание – это классический двухэтажный дом с двускатной крышей. У здания хорошая компактность (оптимальное соотношение между площадью наружных ограждений и отапливаемой кубатурой помещений), что очень важно для достижения хороших показателей энергоэффективности.

Теплопроницаемые наружные ограждения

Характеризующие теплопроницаемость U-показатели стен, крыши и пола в случае данного дома находятся в пределах 0,15-0,2 Вт.м²/К, а U-показатель установленных окон с тройным остеклением составляет 0,82 Вт.м²/К. Хотя теплопроницаемость окон почти в 5 раз выше, чем

у стен, благодаря меньшей общей площади окон по сравнению с поверхностью стен расчетные теплотери через окна и стены приблизительно равны. Теплостойкие наружные стены и окна обеспечивают равномерную температуру внутренних площадей и таким образом тепловую комфорт во всем доме. В доме с низким энергопотреблением AEROC также обеспечено соблюдение требования теплового комфорта, предусматривающее, что разница между температурой внутренней поверхности наружной стены и внутренней температурой не должна превышать 2°C.

Для обеспечения энергосберегающего дома важно, чтобы наружные ограждения здания были воздухопроницаемыми, то есть не происходило значительных теплотери из-за утечки воздуха. Практические измерения воздухопроницаемости показали, что дома из газобетона AEROC являются одними из самых лучших с точки зрения воздухопроницаемости (n50 = 1,0 м³/м²ч), в то время как у типичного индивидуального дома постройки 1980-х годов соответствующий коэффициент находится в интервале 5-10. Герметичность обеспечивают структура мате-

риала с закрытыми порами и используемый при укладке блоков тонкий раствор (клей для блоков AEROC). Расчетные теплотери из-за утечки воздуха в домах AEROC составляют всего 5% от всех теплотери здания, в отличие от обычных 15-20%, которые характерны, к примеру, для домов на деревянном каркасе.

Эффективные техносистемы

Для отопления данного здания и подогрева бытовой воды используется тепловой насос типа «воздух-вода», что существенно снижает количество электроэнергии, поскольку средний расчетный коэффициент полезного действия такого насоса в условиях эстонского климата равен 2,1.

Для достижения хорошего внутреннего климата и обеспечения энергосберегающего воздухообмена используется вентиляционная система с тепловозвратом, в которой около 80% тепла воздуха, выводимого из здания, используется для подогрева поступающего воздуха.

Распределение энергозатрат

В начале статьи мы упомянули, что ЕТ-показатель здания составляет всего лишь 90 кВт.ч/м² в год, в том числе энергозатраты на отопление – лишь 25 кВт.ч/м² в год. На рисунке 1 мы покажем процентное распределение потерь тепловой энергии в доме AEROC А-класса между различными компонентами. Как можно видеть из рисунка, при проектировании здания использовался комплексный подход, и все энергопотери представляют собой величины приблизительно одного и того же порядка. Самый большой расходным компонентом является утекающая в канализацию горячая вода, потом следуют теплотери через окна, двери и стены, за которыми в свою очередь следуют теплотери через вентиляцию с тепловозвратом. В более-менее равных пропорциях находятся утечки воздуха и потери через крышу и пол.

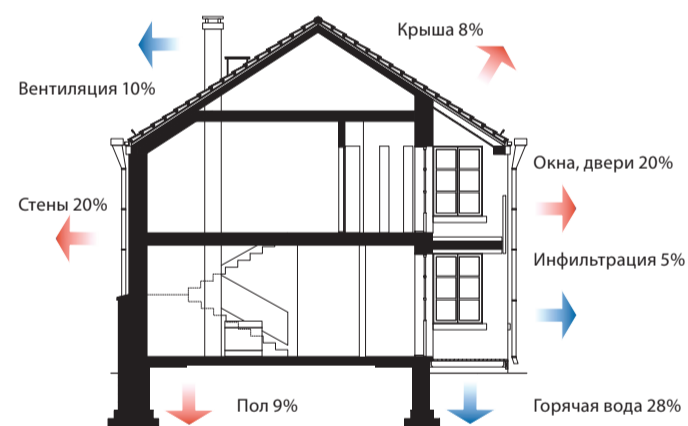


РИСУНОК 1. Распределение потерь теплоэнергии в доме с низким энергопотреблением AEROC.

Заключение

В заключение статьи хочется особо подчеркнуть, что такой отличный результат был достигнут с помощью комбинированного выбора теплопроницаемых строительных материалов и эффективных техносистем. Массивные однослойные стены из газобетона AEROC обеспечивают в комнатах распределение равномерной температуры и влажности и тем самым наличие приятного микроклимата. Кроме того, толстые стены очень хорошо уравнивают колебания температуры наружного воздуха – в жаркие летние дни в комнатах царит приятная прохлада, а зимой – уютное тепло. То есть речь идет о доме, в котором приятно жить.

Более подробно о энергоэффективности зданий, а также тепловых и прочих строительных физических свойствах стеновых материалов можно прочитать на домашней странице AEROC: www.aeroc.ee. На той же домашней странице Вы найдете более подробные технические данные дома с низким энергопотреблением AEROC, фотогалерею и краткое описание хода строительства здания.