

## Энергоэффективность зданий. Ситуация в Финляндии

*Д.т.н., директор отдела «Энергия и Окружающая среда» П. Сормунен\*,  
Инженерное бюро Олоф Гранлунд АО*

### История

Изменения климата в будущем неизбежны. Ученые подсчитали, что средняя температура на земном шаре за период 1990-2100 гг. поднимется предположительно на 7°C в случае, если мировая экологическая политика не будет способствовать сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу. С другой стороны, предполагается, что при эффективной борьбе против выбросов парниковых газов среднее повышение температуры составит лишь 3-4°C.

Долгосрочная цель экологической политики Финляндии направлена на сокращение выбросов парниковых газов к 2050 году по меньшей мере на 80% ниже уровня 1990 года, она является частью международного проекта в сотрудничестве с крупнейшими странами, борющимися за экологию. Переход к обществу с низкими выбросами парниковых газов требует повышения эффективности использования энергии, разработки новых технологий, денежных инвестиций и внедрения технологий практически во все секторы экономики, особенно в строительство, промышленность и транспорт.

В настоящее время в Финляндии выбросы парниковых газов по секторам экономики распределяются в долях, упрощенно представленных на диаграмме (рис. 1). Доля зданий в выбросах – примерно 40%.

Источники парниковых газов



Рисунок 1. Распределение источников парниковых газов по секторам экономики Финляндии

Так что в наших силах предотвратить глобальное потепление за счет повышения энергоэффективности зданий. Программа должна включать, как говорится в старинном финском образном выражении, «керриä, porkkanaa ja tamburiinia» – «кнуты, морковки и барабаны», где «кнуты» – конкретное влияние со стороны государства на положение дел с теплоэффективностью зданий, «морковки» – государственная финансовая поддержка возобновляемых видов энергии и «барабан» – пресса, повышение уровня информированности населения, вынос экологических и энергетических вопросов на повестку дня.

### Новые финляндские строительные нормы 2010 года, касающиеся экономии энергии

Финляндские строительные нормы в энергетическом плане обновятся в 2010 году. Табл. 1 наглядно показывает, как ужесточались нормы и требования к теплопроводности здания, герметичности конструкции и теплопотерям за последние 30 лет в Финляндии.

Новые энергоэкономичные нормы 2010 года сокращают потребление тепловой энергии на 30-40% по сравнению с предыдущими нормами. В 2012 году нормы ужесточатся еще примерно на 20%.

В 2012 году также произойдет переход к рассмотрению общего энергообмена и рассмотрению первичной энергии.

Под выражением «первичная энергия» подразумевается производство энергии для здания, другими словами, не покупная энергия, а энергия, получаемая на участке (например, солнечная или геотермальная).

Таблица 1. Изменение требований к теплопроводности зданий в Финляндии

Коэффициенты теплопередачи строительных конструкций	1976 г.	1978 г.	1985 г.	2003 г.	2007 г.	2010 г.
Наружные стены [Вт/м <sup>2</sup> *К]	0,40	0,29	0,28	0,25	0,24	0,17
Верхнее перекрытие [Вт/м <sup>2</sup> *К]	0,35	0,23	0,22	0,16	0,15	0,09
Нижнее перекрытие [Вт/м <sup>2</sup> *К]	0,40	0,40	0,36	0,25	0,24	0,17/0,16
Окна [Вт/м <sup>2</sup> *К]	2,10	2,10	2,10	1,40	1,40	1,00
Двери [Вт/м <sup>2</sup> *К]	0,70	0,70	0,70	1,40	1,40	1,00
Другие исходные данные для расчетов						
Значение – n50 Инфильтрация при разности давления 50 Па [1/час]	6	6	6	4	4	2
Годовой КПД утилизации тепла на вентиляцию [%]	0	0	0	30	30	50

### Энергоэффективность зданий и низкоэнергосэкономные дома

Ключевыми в энергоэффективности зданий являются три фактора:

- минимизация теплопроводности конструкции здания и окон;
- герметичность здания;
- эффективное использование рекуперации тепла на вентиляцию.

Уменьшение расходов тепловой энергии может привести к небольшому росту потребления электроэнергии для увеличения использования оборудования рекуперации тепла. Потребность в охлаждении здания также может незначительно возрасти, так как в герметичных зданиях излишки тепла в летнее время будут оставаться в помещениях.

В Финляндии Государственный научно-исследовательский институт (VTT) предоставил нормы расходов на отопление помещений и общего энергопотребления зданий. Они приведены в табл. 2.

Таблица 2. Типы зданий и потребление энергии для обычных зданий, низкоэнергосэкономных домов, пассивных домов и домов с почти нулевыми энергосэкономками

Тип здания	Расход энергии на отопление, кВтч/год							
	Обычное здание (современное)		Низкоэнергосэкономное здание		Пассивный дом		Здание с энергосэкономками, близкими к нулевым	
	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>
Жилой сектор	100	32	50	16	20	7	15	5
Офисные помещения	90	29	45	14	15	5	9	3
Тип здания	Общий расход энергии, кВтч/год							
	Обычное здание (современное)		Низкоэнергосэкономное здание		Пассивный дом		Здание с энергосэкономками, близкими к нулевым	
	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>	на 1 м <sup>2</sup>	на 1 м <sup>3</sup>
Жилой сектор	200	64	140	45	80	26	20	6
Офисные помещения	140	45	85	27	45	15	14	4

\* Пиия Сормунен, г. Хельсинки, Финляндия  
тел.: +358 10 759 2387; факс: +358 10 759 2421