

Энергетический баланс жилого здания

Пигильдина В.С. (ЭНМ-09м)*

Донецкий национальный технический университет

Актуальная в наше время проблема энергосбережения – это не самоцель, а только средство для максимального снижения энергетических и материальных затрат на строительство и эксплуатацию зданий. При этом, чтобы выявить возможные направления энергосбережения и оценки потенциала энергосбережения, нужно составить структуру энергобаланса здания и пути изменения энергозатрат по составляющим баланса.

Однако даже для наиболее типовых жилых зданий до сих пор нет полностью однозначных и непротиворечивых данных по распределению тепловой и электрической нагрузки между статьями затрат. В таблице ниже приведены осредненные значения составляющих теплового баланса, рассчитанные для четырехсекционного 9-этажного жилого дома 1976г. застройки за отопительный сезон 2008/09 г.г. в г.Донецке.

Таблица - Тепловой баланс жилого здания (осредненные значения).

Источник	Составляющие баланса	Трансмиссионные теплопотери				Ин-фильтрация	Всего на отопление и вентиляцию	Горячее водоснабжение (ГВС)
		стены	чердак, пол	окна	Всего			
СНиП II-3-79	Доля в общих энергозатратах, %	8–20	6–8	12–14	26–42	30–48	70–78	22–30
СНиП 23-01-99		16,3	5,9	10,4	32,6	41,4	74	26
СНиП 31-01-2001		14-16	7 – 10	16	37-42	28,3	67,8	32,2
Пересчет		13	6,9	12,5	32,4	39,6	72	28

Видно, что данные расчетов в первых двух строчках практически совпадают: доли составляющих баланса близки, и даже с некоторым превышением по инфильтрации, нет резкого преобладания трансмиссионных теплопотерь, и весьма значительны энергозатраты на ГВС. Поэтому энергосбережение должно предусматривать систему мероприятий по снижению расхода энергии на каждом направлении в комплексе.

В третьей строке затраты на ГВС ненамного больше, чем в первых двух. Сомнения вызывает более низкая доля инфильтрационных теплопотерь: объект построен до 1995 г., т.е. до повышения требований к теплозащите, результаты должны быть сопоставимыми. Поэтому даже если измерения проводить кор-

* Руководитель – к.т.н., доцент кафедры ПТ Гридин С.В.

ректно, ориентироваться на результаты расчетов по третьей методике как на основу для дальнейшего анализа нужно осторожно, поскольку это может привести к преувеличению роли трансмиссионных теплопотерь в энергетическом балансе и к рекомендациям по необходимости утепления несветопрозрачных ограждений.

Для уточнения расчета был проведен пересчет данных с условий, имевших место при измерениях расхода вентиляционного воздуха (средняя наружная температура $t_n = -12^\circ\text{C}$, внутренняя $t_v = +22^\circ\text{C}$) на средние параметры отопительного периода в г. Донецке. Вначале было построено поле корреляции между суммарным теплопотреблением здания на отопление и вентиляцию $Q_{зд}$ и разностью $t_v - t_n$, проведен его регрессионный анализ и вычислен средний уровень $Q_{зд,ср} = 164,549$ кВт (рисунок ниже). Экспериментальные точки достаточно хорошо укладываются на аппроксимирующую прямую. Затем был пересчитан расход воздуха и вычислен средний уровень теплотрат на инфильтрацию $Q_{и,ср} = 65,109$ кВт. Нагрузка на ГВС определялась по числу жителей с учетом нормы заселенности $18 \text{ м}^2/\text{чел}$. Рассчитанные энергобаланс и доли его отдельных составляющих укладываются в интервалы первых двух строк таблицы, поэтому можно сделать вывод о достаточной достоверности предлагаемой методики расчета.

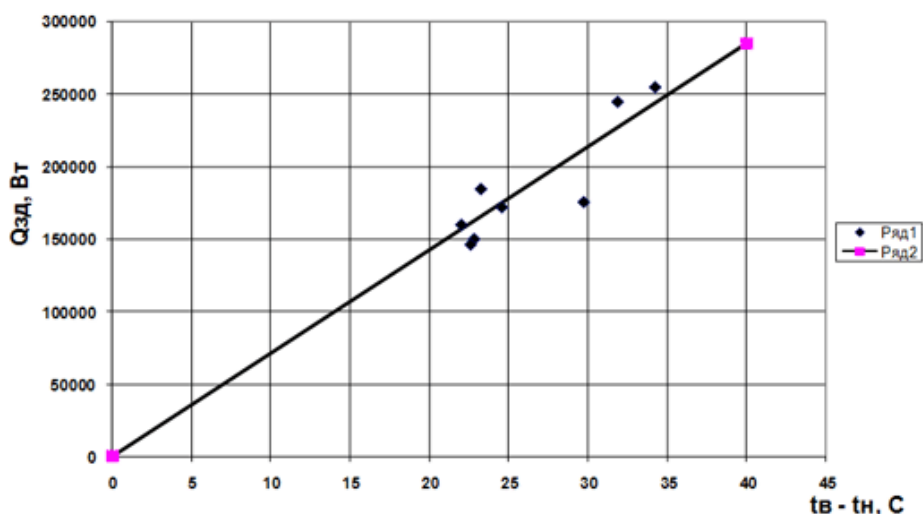


Рисунок - Зависимость теплопотребления здания $Q_{зд}$ от разности внутренней и наружной температуры $t_v - t_n$.

Этот подход позволяет учитывать все основные виды энергозатрат и их снижение за счет применения практически любых известных энергосберегающих мероприятий. Таким образом, структура энергобаланса здания во многом определяет возможности энергосбережения по разным направлениям и оптимальное сочетание энергосберегающих мероприятий, что позволяет принимать экономически обоснованные инженерные решения по снижению энергопотребления и добиваться максимального энергосбережения при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах.