

РАЗДЕЛ IV. ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 624.012

О РАЗВИТИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

¹ГОЛУБЕВ Н. М., ²ПИЛИПЕНКО В. М.

¹Белорусский национальный технический университет

²Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С.С.

Минск, Беларусь

Современное энергоэффективное здание представляет собой сложную энергопотребляющую систему с многообразием составляющих его элементов, в которых протекают различные по физической сущности процессы поглощения, превращения и переноса энергии.

Технический прогресс привел к появлению большого многообразия архитектурных, объемно-планировочных и конструктивных решений зданий, как в новом строительстве, так и при реконструкции, с существенно различными особенностями формирования теплового режима в помещениях, обусловленными их технологическим назначением и применяемыми системами регулирования микроклимата. Основными элементами, формирующими показатели наружного климата, лучистый и конвективный теплообмен в помещении), тепло- и массоперенос через ограждающие конструкции, тепло-инерционность оборудования, находящегося в помещении, тепловой режим помещения в целом.

Мероприятия по повышению теплотехнических характеристик жилых зданий, достаточно капиталоемки, требуют значительных трудовых затрат, затрат материальных и финансовых ресурсов. Они имеют две составляющие – экономическую и техническую.

Экономическая составляющая заключается в обосновании экономически целесообразного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий, которое определяется с учетом стоимости материалов, строительно-монтажных работ и энергоресурсов.

Техническая составляющая - это выбор наиболее эффективного конструктивно-технологического решения снижения энергопотребления, включая устройство теплозащиты наружных стен, а также систем жизнеобеспечения.

Выполненные расчеты свидетельствуют о значительном отличии теплопотерь квартир, расположенных в различных частях жилого здания. Об этом говорят и зарубежные авторы.

Отмеченное обстоятельство позволяет сделать вывод о том, что сопротивление теплопередаче наружных стен должно быть переменным по периметру здания, т.е. выше в тех их частях, где имеют место наибольшие теплопотери.

Снижение тепловых потерь в современных энергоэффективных зданиях было достигнуто комплексом технических мероприятий, прежде всего, за счет повышения сопротивления теплопередаче оболочки зданий, использования энергосберегающих систем жизнеобеспечения, окон нового поколения с сопротивлением теплопередаче больше $1\text{ м}^2\cdot\text{град}/\text{Вт}$. и пр.

Следует отметить, что оболочка жилого здания не только защищает его от влияния температурно-влажностных факторов внешней среды, но и обменивается с наружной средой тепловой энергией и влагой, пропуская их через себя.

Комфортные условия для проживания людей в помещениях жилого дома, иными словами температурно-влажностного режима отвечающего санитарно-гигиеническим требованиям при определенных теплотехнических характеристиках оболочки здания, теплопотерях и теплопоступлениях в здание поддерживаются инженерными системами, прежде всего системами отопления, вентиляции, кондиционирования.

Проблема снижения энергозатрат при эксплуатации жилищного фонда в последние годы потребовала поиска технических решений, позволяющих активно использовать для энергообеспечения жилых зданий вторичных и возобновляемых источников энергии.

При рассмотрении тепловых потерь зданий обычно разделяют на возвращаемые и безвозвратные потери теплоты.

Возвращаемыми являются потери теплоты с вытяжным воздухом и канализационными стоками зданий. Использование высокоэффективных теплообменников и высокая герметичность помещений могут обеспечить высокую степень возврата теплоты вытяжного воз-

духа. Применение теплообменников позволяет также частично вернуть теплоту из канализационных и ливневых стоков. Невозвратимыми являются трансмиссионные потери теплоты через ограждающие конструкции зданий.

Поскольку потери теплоты при вентиляции можно утилизировать, используя высокоэффективные теплообменники, то сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций энергоэффективных зданий можно принимать с учетом равенства средних за отопительный сезон трансмиссионных тепловых потерь и суммарного значения энергии внутренних источников теплоты и потоков прямой и рассеянной солнечной радиации, поступающих в полезрение.

Следует отметить, что экономия тепла на отопление и вентиляцию зданий в значительной степени зависит и от применения программируемых средств управления системами жизнеобеспечения, позволяющих учитывать режим проживания жителей в квартирах, климатических характеристик и времени суток.

К примеру, только за счет управления приточно-вытяжной вентиляцией с рекуперацией теплоты вытяжного воздуха, (при эффективности системы 80 %) поступление тепловой энергии составляет $8,29 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^2$ за отопительный период.

В современных зданиях Республики Беларусь затраты теплоты на приготовление горячей воды превышают аналогичные, используемые для отопления зданий. За счет установки индивидуальных счетчиков горячей воды значение потребления теплоты на отопление зданий за послание 20 лет уменьшилось в три раза, а затраты теплоты в системах ГВС только на 20-30%. Это свидетельствует о необходимости более существенной экономии энергии в развитии энергоэффективных систем горячего водоснабжения.

Варианты энергоэффективных решений систем ГВС для зданий, обеспечивающих значительное снижение энергии на горячее водоснабжение по сравнению с существующим уровнем, базируются на использовании тепловой энергии сточных вод и солнца. В качестве технических средств обеспечивающих использование солнечной энергии, и вторичных источников теплоты могут быть применены следующие:

- системы утилизации теплоты «серых» сточных вод;
- солнечный коллектор;
- фотоэлектрические преобразователи;

– тепловые насосы.

Выполненный анализ возможного потенциального использования возобновляемых и вторичных источников тепловой энергии для отопления и горячего водоснабжения массового жилищного фонда Республики Беларусь свидетельствует о том, что менее затратными и в тоже время позволяющими получить значительный эффект являются технические решения позволяющие утилизировать тепло, выделяемое в жилье в процессе жизнедеятельности. Это технические решения по утилизации тепловой энергии вентилируемого воздуха, а также решения по утилизации тепловой энергии сточных вод («серых» стоков).

Существенное снижение энергопотребления на отопление и горячее водоснабжение зданий может быть достигнуто при использовании энергии солнца и грунта. Вместе с тем эти решения требуют затрат, которые существенно увеличивают себестоимость квадратного метра возводимого жилья. Выполненная в Государственной предприятии «Институт жилища - НИПТИС им. Атаева С.С.» оценка возможного увеличения себестоимости м² жилья при внедрении описанных выше технических решений свидетельствует, что внедрение принудительной системы вентиляции с рекуперацией тепловой энергии вентилируемого воздуха увеличивает себестоимость м² жилья в среднем от 6% до 8%; применение систем утилизации тепловой энергии сточное вод на 4-5%; солнечных коллекторов для приготовления горячей воды до 6-8%; тепловых насосов скважинного типа до 15%; тепловых насосов, утилизирующих тепловую энергию канализационных стоков до 9-15% и более процентов.

При этом снижение энергопотребления на отопление при использовании принудительной системы вентиляции с рекуперацией тепловой энергии вентилируемого воздуха составляет 50-55%; снижение энергопотребления на подготовку горячей воды при утилизации тепловой энергии сточных вод составляет около 50%; применение солнечных коллекторов при подготовке горячей воды экономит в среднем по году 10-12% энергоресурсов; использование тепловых насосов скважинного типа позволяет снизить затраты энергии на отопление и горячее водоснабжение до 10% и более; тепловых насосов утилизирующих тепловую энергию канализационных стоков до 40%.

Приведенные данные о затратах на реализацию энергосберегающих технических решений в массовом жилищном строительстве и полученном энергосберегающем эффекте указывает на необходимость реализации в первую очередь таких решений, которые при меньших капитальных затратах позволяют получить наибольший эффект.

УДК 69.003(075.8)

АНАЛИЗ СТОИМОСТИ ЖИЛЬЯ С УЧЕТОМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

ЗАХАРЕНКО З. Н.

Белорусский государственный университет транспорта
Гомель, Беларусь

Одной из приоритетных задач любой страны является обеспечение жильем всех слоев населения. Доступность и максимальная комфортность проживания при минимизации расходов может быть достигнута, в частности, путем оптимизации ресурсов при строительстве и эксплуатации жилых зданий. При этом ключевую роль в определении фактора доступности жилья в большинстве современных стран, безусловно, играет доход населения.

В таблице 1 представлены результаты анализа стоимости недвижимости в различных странах мира с учетом среднегодового дохода семьи. Так, например, установлено, что на первом месте по сроку приобретения жилой недвижимости для семьи со средним годовым доходом стоит Марокко (таблица 1). Средняя стоимость жилой недвижимости в этой стране составляет 144 800€, а средний годовой доход семьи – 2 145€. Таким образом, приобрести обычную квартиру среднестатистическая семья в этой стране может только через 67,5 лет.