

И.Н.Малый, М.Ю.Кобзев

НОРМИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ С ЭФФЕКТИВНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ

Относительно низкая стоимость топливно-энергетических ресурсов, ориентация на изготовление энергоемких однослойных конструкций, недооценка энергосбережений за счет совершенствования объемно-планировочных решений, стремление снизить затраты только в период выполнения строительно-монтажных работ сделали строительство в России одним из самых энергоемких по сравнению с развитыми странами. Больше внимания уделяется процессу строительства зданий и сооружений, нежели правильной и экономичной их эксплуатации, своевременному ремонту и реконструкции.

Задача проектирования энергоэффективных зданий относится к так называемым задачам "системного анализа" или задачам "исследования операций", поиск решения которых связан с выбором альтернативы и требует анализа сложной информации различной физической природы. Энергоэффективные здания включают в себя совокупность архитектурных и инженерных решений, наилучшим образом отвечающих целям минимизации расходования энергии на обеспечение микроклимата в помещениях здания.

При проведении такого анализа необходимо выделить три взаимосвязанные модели:

- теплоэнергетического воздействия наружного климата;
- теплоаккумуляционных характеристик оболочки зданий;
- теплоэнергетического баланса помещений зданий.

Для каждой модели проводится поиск наилучшего решения.

На практике поиск проводится путем сравнения двух или нескольких вариантов. Рассмотрим основные параметры предлагаемых моделей более подробно. При влиянии теплоэнергетического воздействия наружного климата на оболочку здания необходимо учитывать:

- влияние солнечной радиации на наружную оболочку зданий для конкретного региона строительства;
- влияние розы ветров на наружную оболочку зданий и на застройку микрорайона в целом;

- влияние геотермальных температур на оболочку зданий;
- влияние косвенных факторов, таких, как - количество выпадения осадков, влажность воздуха, воздушное давление, загрязненность атмосферы и т.д.

На рис.1,2,3 приведен пример изменения формы здания с целью оптимизации теплоэнергетического воздействия климата на его тепловой баланс.

По теплоаккумуляционным характеристикам оболочки здания можно отметить следующее. В традиционном понимании оптимизация теплозащиты наружных ограждающих конструкций зданий - это метод вычисления толщины теплоизоляции конструкции "по минимуму приведенных затрат". Однако, по данным НИИСФ, удельные теплотехники в жилых зданиях составляют - 225 Гкал/тыс. кв. м Ш. При этом, например, в 5-этажном жилом доме до 56% теплотехники приходится на нагревание инфильтрующегося воздуха, до 22% теплотехники теряется через стены здания, около 14% - через окна, а еще 8% - через полы первого этажа и через чердаки. До 30% потерь энергоресурсов происходит в магистральных и внутриквартирных тепловых сетях.

Кроме того, в процессе проектирования зданий зачастую не учитываются ориентация помещений и предлагаемые меры по энергоснабжению. Ни для кого не секрет, что в жилых зданиях, построенных по типовым проектам, существуют так называемые "холодные" - угловые и торцевые квартиры, "холодные!" помещения, выходящие на северную сторону. В таблице отражены удельные расходы тепла на отопление для различных частей жилых зданий [2].

Для рассмотрения модели теплоэнергетического баланса помещений зданий необходимо выделить три нормативных требования:

- предельный уровень энергопотребления на отопление системой теплоснабжения здания за отопительный период;
- требования по комфорту в помещениях здания;
- условия невыпадения конденсата на внутренних поверхностях ограждений.

В целом энергосберегающие решения зданий включают в себя следующие мероприятия:

- тепловая защита здания: утепление стен, потолков подвалов, покрытия, замена оконных заполнений, балконных и входных дверей;

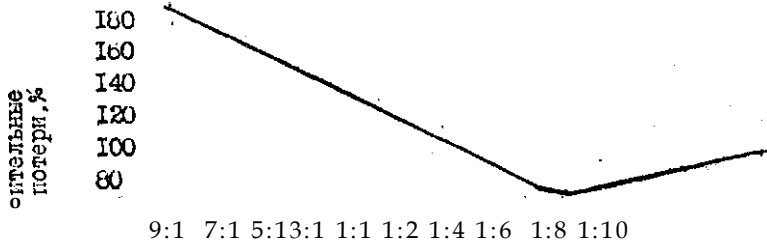
Количество тепла, потребляемого системой отопления здания

95% 100%

93% 112%

100% 133%

Рис. 1. Влияние ориентации и формы здания на его теплопотребление. Относительное изменение энергопотребления зданий в зависимости от формы и дробности при одинаковом объеме



Отношение высоты к длине здания Рис. 2.

Зависимость теплопоступления от его формы и отношения площади к объему

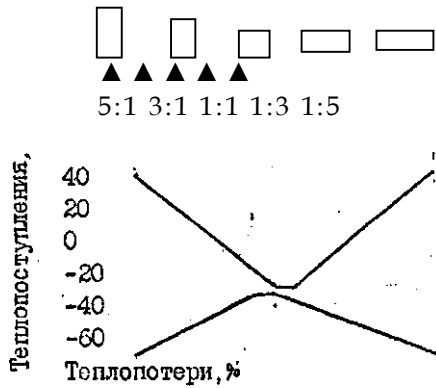


Рис. 3. Теплопоступления и теплопотери здания при разной ориентации и форме плана

Количество тепла, потребляемого системой отопления здания

Блок-секция	Удельный расход тепла на отопление, Вт на 1 кв.метр общей площади при расчетной температуре наружного воздуха $t_n, ^\circ\text{C}$						
	-20	-25	-30	-35	-40	-45	-45
1	2	3	4	5	6	7	8
<u>9-этажные</u>							
рядовая,							
угловая пово-							
ротная							
64	66	67	68	74	81	83	
рядовая с							
торцевым							
окончанием							
66	71	74	78	78	83	85	
дом "точеч-							
ного типа"							
70	77	81	77	80	86	87	
<u>5-этажные</u>							
рядовая,							
угловая пово-							
ротная							
65	68	71	70	78		81	83
рядовая с							
торцевым							
окончанием							
67	73	78	77	82		87	89

- модернизация теплового пункта с установкой приборов учета, контроля и регулирования расхода энергоносителей;
- модернизация или замена систем отопления с установкой по-приборной регулировочной арматуры;
- модернизация систем вентиляции с устройством отбора и повторного использования теплоты;
- модернизация систем горячего водоснабжения с установкой счетчиков расхода воды и дискретно регулирующей запорной арматуры;
- модернизация систем электроосвещения и электроснабжения с установкой счетчиков и автоматических приборов отключения сети.

Количество тепла, потребляемого системой отопления здания

Все эти решения необходимо увязывать с составляющими предлагаемых трех взаимосвязанных моделей.

Вывод

Введенные в 1995 г. изменения в СНиП 11-3-79⁺⁺ "Строительная теплотехника" уже привели к созданию новых и реконструкции существующих зданий с эффективным использованием энергии. При выполнении проектных работ с 1 января 1999 года предусматриваются дополнительные требования к теплозащите зданий, при которых удельное сопротивление теплопередачи для наружных стен жилых зданий для Саратовской области и региона в целом увеличивается на 70%. Однако, в этом документе еще не нашли отражение требования к проектированию энергоэкономичных зданий. Дополнительные затраты на реконструкцию предприятий и замену сырьевой базы стеновых и теплоизоляционных материалов не могут быть возмещены стоимостью сэкономленной энергии при эксплуатации утепленных по нормам зданий и увеличивают себестоимость строительства. Назревает необходимость разработки как альтернативы для снижения стоимости строительства – типовых решений, новых территориальных строительных норм /ТСН/ по теплозащите зданий для Саратовской области и части Поволжского региона, в которых будут учитываться местные климатические особенности, сезонные природные факторы, возможности предприятий стройиндустрии по выпуску теплоизоляционных материалов.

Литература

1. Булгаков С.Н. Энергосберегающие технологии вторичной застройки реконструируемых жилых кварталов // Вентиляция, отопление, кондиционирование. 1998, №2.-С. 135.

Количество тепла, потребляемого системой отопления здания

2. Беляев В.С. Повышение теплозащиты наружных ограждающих конструкций // Жилищное строительство.1998, № 7.-С. 142.

3. СНиП 11-3-79** "Строительная теплотехника".