

вание их как носителей художественно-образных качеств и традиций национальной культуры позволит создать на рекреационных территориях единую информативную систему, зримо и ярко рассказывающую об истории и архитектуре каждого конкретного города [3].

1. Кутайсов В.А. Античный город Керкинитиды. – К. Наукова думка, 1990. – С.161.
2. Лавров В.А. Развитие планировочной структуры исторически сложившихся городов. – М.: Стройиздат, 1977. – С.176.
3. Методические указания об использовании памятников истории и культуры как градостроительных факторов при разработке генеральных планов и проектов детальной планировки городов. – М.: Стройиздат, 1988. – С.29.
4. Панченко Т.Ф. Проблемы рационального использования курортных территорий. – М.: Стройиздат, 1973. – С.148.
5. Ранинский Ю.В. Памятники архитектуры и градостроительства. Реконструкция и модернизация зданий и комплексов. – М.: Высшая школа, 1988. – С.62.
6. Стаускас В.П. Градостроительная организация районов и центров отдыха. – М.: Стройиздат, 1977. – С.164.
7. Товстенко Т.Д. Реконструкция исторической застройки городов. – К.: Будівельник, 1984. – С.72.
8. Устенко Т.В. Градостроительное развитие Черноморского побережья Крыма. – К.: Будівельник, 1987. – С.92-95.

Получено 28.02.2006

УДК 72.013

О.В.МИРОНЕНКО

Харьковская национальная академия городского хозяйства

АРХИТЕКТУРНЫЕ ПРИЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВНУТРЕННЕГО ПРОСТРАНСТВА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Раскрываются основные принципы формирования жилой среды, отвечающей требованиям экологической энергоэффективности. Показаны приемы оптимизации архитектурных параметров жилых зданий.

Важнейшей проблемой создания экологичного жилища является необходимость обеспечения комфортных температурно-влажностных условий в жилых помещениях.

Выбранное направление исследования связано с приоритетной тематикой научных разработок кафедры архитектурного и ландшафтного проектирования Харьковской национальной академии городского хозяйства.

Многочисленные исследования, проведенные в работах [1-4] и др. показали, что комфортный температурно-влажностный режим во многом зависит от оптимального теплообмена между жилой средой и внешней окружающей средой. Важнейшим свойством подобного теплообмена является непрерывность проходящих через архитектурное пространство энергетических потоков окружающей среды. В практике

экологизации жилища применяют следующие методы регулирования процессов теплообмена: оптимизация архитектурной формы и оптимизация внутренней планировочной структуры жилого здания и др.

Цель исследования – показать возможности архитектурно-планировочного решения в процессе формирования архитектуры жилой среды, отвечающей требованиям экологии.

Оптимизация архитектурной формы занимает одно из центральных мест в энергетическом взаимодействии здания и окружающей среды. Как правило, при формировании архитектурной формы учитывают два наиболее важных критерия ее оценки – *эстетический* и *физический*. К эстетическому критерию формы относят такие показатели, как статичность, динамичность, легкость и тектоничность. Однако для создания комфортных микроклиматических условий в жилище более весомым критерием выступает физический, по которому определяется конфигурация, размерность и положение форм в пространстве. Важность этих показателей заключается в их прямом влиянии на масштаб теплообменных процессов, а, следовательно, и на энергетическую эффективность здания, которая, как правило, определяется снижением теплопотерь зимой и теплопоступлений летом. При этом основным условием создания энергоэффективной архитектурной формы является оценка облученности ограждающих конструкций солнцем.

В работе [5], где исследуются особенности организации энергоэффективной формы, проанализирован годовой ход приведенной облученности здания эталона и двух экстремальных форм (меридиональный тип и широтный тип) в семи городах – представителях и опорных пунктах, для которых имеются достоверные наблюдения за поступлением солнечной радиации в течение многих лет. Согласно рассмотренным результатам исследования можно отметить, что меридиональный тип здания в гелиоклиматических условиях Украины вызывает тепловой дискомфорт на протяжении всего года. Это обстоятельство объясняется тем, что меридиональная форма свой годовой максимум приведенной облученности получает в летний период, когда нет потребности в отоплении и высокая облученность способствует перегреву жилых помещений, а в зимний период года практически не облучается, что, естественно, требует дополнительные энергозатраты на поддержание комфортного теплового режима в жилище. Широтный тип, в отличие от меридионального, в условиях Украины имеет стабильную высокую приведенную облученность как летом, так и зимой, что позволяет обеспечивать круглогодичную оптимизацию теплового режима.

Таким образом, анализ годового хода приведенной облученности

«экстремальных» форм меридиональной и широтной ориентации позволяет выделить два возможных способа организации энергоэффективной формы в природно-климатических условиях Украины:

- архитектурная форма, основанная на изоляции внутренней среды от воздействия дискомфорта внешней меридиональная ориентация;
- архитектурная форма, основанная на максимальном использовании энергии окружающей среды широтная ориентация.

Здание, архитектурно-планировочной основой которого служит изоляция внутренней среды от воздействия дискомфорта внешней, использует форму (ограждающие конструкции) для того, чтобы уменьшить энергетические нагрузки обусловленные климатом [6]. Основным принципом формообразования при выборе подобной системы повышения энергоэффективности здания является максимальная целостность и компактность, которая определяется снижением площади ограждающих конструкций [7].

В практике строительства существуют два способа повысить тепловую эффективность здания при снижении площади ограждающих конструкций. Первый способ касается изменения линейных параметров архитектурной формы (длина, ширина, высота), а второй способ касается изменения конфигурации объемной формы (куб, шар, конус) [4, 8-10]. Следует отметить, что изменение конфигурации является весьма сложным приемом формообразования, и поэтому в практике жилищного строительства целесообразно использовать способ изменения линейных параметров здания, где значительное уменьшение площади наружного ограждения достигается, прежде всего, за счет блокировки отдельных квартир. Однако следует отметить, что при вертикальной блокировке квартир, как и при горизонтальной, изменение площади наблюдается только до определенного уровня. Зависимости площади ограждающей поверхности от количества этажей в здании при вертикальной блокировке или количества сблокированных по горизонтали блок-секций или блок-квартир изучены в работах [11, 12], которые показывают, что для зданий различной конфигурации площадь наружной поверхности уменьшается от одного до восьми блоков при горизонтальной блокировке и от одного до четырех при горизонтальной и вертикальной блокировке, после чего уменьшение практически не наблюдается. При этом величина тепловых потерь будет изменяться в зависимости от высоты здания. Уменьшение тепловых потерь здания наблюдается с увеличением его высоты до трех этажей. Дальнейшее увеличение этажности ведет к увеличению теплопотерь на нагревание инфильтрующего воздуха.

Таким образом, можно утверждать, что энергоэффективность ар-

хитектурной формы меридиональной ориентации зависит от ее объемной компактности K_1 , определяемой отношением объема к площади поверхности ограждающих конструкций $K_1 = V/S_o.k.$ Однако следует отметить, что данное условие выполнимо при наличии в жилом здании достаточного светового фронта с благоприятной ориентацией. В этой связи величина возможного светового фронта – периметр здания P может рассматриваться как еще один критерий, позволяющий судить об эффективности применяемых композиционных схем. Для этого используют коэффициент планировочной компактности K_2 , определяемый отношением периметра отдельно взятого этажа к его общей площади $K_2=P/S$ эт. [7]. Совместное рассмотрение объемной K_1 и планировочной K_2 компактностей дает представление о компактности пространственной, которая, в свою очередь, позволяет определить степень энергоэффективности архитектурных форм меридиональной ориентации.

Сравнительный анализ значений объемной и планировочной компактностей различных по конфигурации архитектурных форм, образованных при сложении восьми равных по объему блоков, показал, что наиболее компактная объемная форма получается при двухрядной горизонтальной блокировке $K_1 = 1,2$. Однако при этом снижается освещенность и инсоляция внутренних помещений $K_2 = 0,5$. Однорядная блокировка имеет достаточно высокую величину светового фронта $K_2 = 0,75$, но при этом имеет низкий коэффициент объемной компактности $K_1 = 0,9$. Среди рассмотренных форм срединное значение пространственной компактности занимает "атриумная" замкнутая блокировка. Согласно полученным значениям можно говорить о том, что данный тип архитектурной формы будет наиболее благоприятен при меридиональной ориентации, так как он обеспечивает высокую объемную компактность $K_1 = 1$ и имеет достаточную планировочную компактность $K_2 = 0,66$, которая дает возможность обеспечить естественным светом и инсоляцией наибольшее количество помещений.

При организации архитектурной формы широтной ориентации, основой формообразования которой служит максимальное использование энергии окружающей среды (солнечной энергии) важное значение для повышения эффективности здания имеет степень облученности ограждающих конструкций солнцем [5, 12]. В этом случае, при наличии благоприятных энергетических возможностей среды, теплотери через ограждающие конструкции понижаются не за счет уменьшения площади поверхности архитектурной формы, а за счет

увеличения их облученности солнцем. Таким образом, происходит повышение энергетической эффективности здания путем использования энергии окружающей среды. Основным принципом формообразования при выборе подобной системы является «направленность» формы, представляющая собой реакцию искусственной жилой среды на действие прямой солнечной радиации. В здании, использующем энергию окружающей среды, позитивное и негативное влияние климатических условий избирательно фильтруется и балансируется самим зданием, формируя тем самым комфортный микроклимат [13].

Для определения оптимальной «направленности» архитектурной формы в гелиоклиматических условиях Харьковской области был проведен анализ различных по своей конфигурации архитектурных форм, имеющих одинаковый объем при различной площади ограждающих конструкций. Учитывая различную степень облученности архитектурной формы зимой и летом, критерием оптимально направленной формы служит площадь облучаемых солнцем поверхностей, которые получают максимальное количество солнечной энергии в определенный период года. В условиях Харьковской области наиболее облученными поверхностями здания с широтной ориентацией являются:

- в летний период горизонтальная поверхность кровли;
- в зимний период вертикальное ограждение южного фасада.

Таким образом, можно предположить, что энергетическая эффективность «ориентированной» архитектурной формы будет зависеть от площади облучения вертикальной поверхности южного фасада и площади облучения горизонтальной поверхности кровли. Оценка формообразующих приемов организации «ориентированной» застройки показала, что различная блокировка равных по количеству и размеру объемных блоков влияет на изменение площади облучаемых поверхностей. Так, двухрядная блокировка позволяет увеличить площадь горизонтальной поверхности, но одновременно понижает площадь ограждающей поверхности южного фасада, что значительно ухудшает освещенность и снижает величину утилизации солнечного тепла в холодный период года. Однорядная блокировка (вдоль широтной оси) обеспечивает равномерное облучение как вертикальных поверхностей в зимний период, так и горизонтальных поверхностей в летний период. При вертикальной блокировке увеличивается площадь вертикальной поверхности южного фасада и снижается площадь горизонтальной поверхности кровли.

Таким образом, для формирования энергоэффективной архитектурной формы широтной ориентации, способной утилизировать солнечную энергию в летний период, целесообразно использовать гори-

зонтальное развитие объемно-планировочной структуры. Если необходимо обеспечить максимальную утилизацию солнечной энергии в зимний период года, тогда более эффективно вертикальное развитие объемно-планировочной структуры путем увеличения количества этажей. Однако в этом случае возникают сложности при организации застройки, где увеличение этажности вызывает необходимость увеличения разрывов между зданиями для обеспечения не затененности южных фасадов, что может привести к снижению плотности застройки. В этой связи для обеспечения нормативных требований к инсоляции жилых помещений и к плотности застройки целесообразно применение зданий, имеющих высоту до трех этажей. Этот предел обеспечивает достаточную площадь вертикального фронта зданий для зимней утилизации солнечной энергии и не дает превысить нормативные разрывы между зданиями широтной ориентации.

1. Жилые дома в условиях пыльных бурь // ЦНТИ по гражд. стр-ву и архитектуре; Сост. Т.А.Исаева. – М., 1977. – 22 с. – (Жилые здания: обзор. Ин-форм.: вып.13).
2. Маркус Т.А., Моррис. Здания климат и энергия. – М., 1985. – 543 с.
3. Лицкевич В.К. Жилище и климат. – М.: Стройиздат, 1984. – 288 с.
4. Okologisches Baun. Wiesbaden und Berlin. Bauverlag, GMBH. – 1982. – 360 p.
5. Энергоактивные здания / Н.П.Селиванов, А.И.Мелуа, С.В.Зоколей и др.; Под ред. Э.В.Сарнацкого и Н.П.Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988. – 376 с.
6. Проектирование энергоэкономичных общественных зданий / С.Терной, Л.Бекл, К.Роббинс и др.; Пер. с англ. А.С.Гексева; Под. ред. В.П.Титова. – М.: Стройиздат, 1990. – 336 с.
7. Полуи Б.М. Архитектура и градостроительство в суровом климате. – Л.: Стройиздат, 1989.
8. Архитектурная бионика / Ю.С.Лебедев, В.И.Рабинович, Е.Д.Положай и др.; Под ред. Ю.С.Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
9. Eath Sheltered Hausing Desing. J. Carmody and R. Ster-ling. Underground Spase Centre. University of Minnesota, 1985.
10. Golany Ph. Gideon S. Earth – sheltered habitat: history, arcitectyre and Urban desing. N.Y. Van Nostrand Reinhold compani. – 1982.
11. Ржеганек Я., Яноуш А. Снижение теплопотерь в зданиях: Пер. с чеш. В.П.Поддубного; Под. ред. Л.М.Махова. – М.: Стройиздат, 1988. – 168 с.
12. Solar passive building: Science a des / N.S.Sodha, N.K.Bansal, A.Kumar et al. – Oxford etc.: Pergamon press, 1986.
13. Давидсон Б.М. Архитектура жилища и местный климат. – М.: МАРХИ, 1986. – 106 с.

Получено 28.02.2006