

УДК 728.1.01

Смирнова С.Н. – кандидат архитектуры, доцент

E-mail: smirnovskie_ns@mail.ru

Поволжский государственный технологический университет

Адрес организации: 420000, Россия, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3

Типология энергоэффективных жилых зданий малой этажности для климатических условий Среднего Поволжья

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы формообразования актуального на сегодняшний день течения в архитектуре – энергоэффективных жилых зданий (ЭЖЗ). Разработана типология ЭЖЗ малой и средней этажности применительно к климатическим условиям Среднего Поволжья. Типологическое деление осуществляется на первом этапе в зависимости от характера связи с окружающей средой, далее – в зависимости от различных способов реализации принципа теплового зонирования, расположения буферных зон и теплового ядра. В данной статье подробно описывается типология ЭЖЗ малой этажности, которая объединяет в себе усадебное и блокированное жилище. Раскрыты преимущества и недостатки каждого типа.

Ключевые слова: энергоэффективное жилое здание, тепловое зонирование, типология, усадебное жилище, блокированное жилище.

*Архитекторы не могут решить
все мировые экологические проблемы,
но мы можем проектировать здания,
требующие только часть
потребляемой ныне энергии... [1]
Н. Фостер*

В последние годы мир охватило стремление к эффективному использованию энергии. Но до сих пор остаются не изучены теоретические основы проектирования энергоэффективного здания.

Автором было произведено комплексное исследование различных аспектов проектирования, влияющих на получение конечного результата – энергоэффективного жилого здания (ЭЖЗ) [2]. В этой связи превалирующее значение в формировании архитектуры ЭЖЗ получает принцип определения общей архитектурно-планировочной концепции здания, определяющий мероприятия, повышающие тепловую эффективность здания, связанные с выбором типа жилого здания.

Для ясности следует обратиться к основным понятиям, характеризующим энергоэффективность объемно-планировочного решения жилья: принцип теплового зонирования, буферные зоны, тепловое ядро.

Тепловое зонирование заключается в организации на пути следования теплового потока из внутренней зоны (теплового ядра) к наружной поверхности ряда зон с постепенным понижением требуемой в них температуры. Тепловое ядро формируется из помещений и элементов с повышенными тепловыделениями: кухни, ванной, печи, камина и т.д.

Одним из основных элементов регулирования энергопотребления и формирования микроклимата помещений в пространственно-объемной структуре здания являются «буферные зоны». Они уменьшают разность температур внутренней и внешней среды, снижая при этом теплопоступления и теплопотери, как правило, за счет теплоизолирующей воздушной прослойки. Буферные зоны могут быть в виде вспомогательных неотапливаемых пространств (входные тамбуры, чердачные пространства, подвалы, технические этажи, массив грунта) и остекленных пространств (атриумы, остекленные лоджии и веранды, оранжереи встроенные, блокируемые по вертикали, пристроенные с юга). Рационально спроектированные «буферные зоны»

смягчают экстремальные воздействия на здание природной среды, создают равновесие между этими воздействиями и микроклиматом внутреннего пространства.

Разработанный типологический ряд ЭЖЗ малой и средней этажности строится на первом этапе на основе деления по характеру связи с окружающей средой (рис.), далее – в зависимости от различных способов реализации принципа теплового зонирования, расположения буферных зон и теплового ядра.

К первой группе относятся жилые дома с прямой связью квартир с территорией: усадебное городское жилище и блокированные дома. Основные признаки данной группы – наличие земельных участков при каждой квартире, небольшая этажность (чаще всего 1-2 этажа). В настоящем исследовании пристальное внимание уделено этому типу ЭЖЗ.

ЭЖЗ МАЛОЙ И СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ	ЖИЛЫЕ ДОМА СО ВХОДАМИ В КВАРТИРЫ С ТЕРРИТОРИИ	УСАДЕБНОЕ ГОРОДСКОЕ ЖИЛИЩЕ	ТРАДИЦИОННАЯ ФОРМА		
			НАПРАВЛЕННАЯ ФОРМА		
			НА РЕЛЬЕФЕ		
		БЛОКИРОВАННОЕ ГОРОДСКОЕ ЖИЛИЩЕ	ОДНОРЯДНАЯ БЛОКИРОВКА		
			ДВУХРЯДНАЯ БЛОКИРОВКА		
			НА РЕЛЬЕФЕ		
	ЖИЛЫЕ ДОМА СО ВХОДАМИ В КВАРТИРЫ ЧЕРЕЗ ОБЩИЕ КОММУНИКАЦИИ	АТРИУМНЫЙ			
		СЕКЦИОННЫЙ	ТОЧЕЧНЫЙ (ОДНОСЕКЦИОННЫЙ)		
ЛИНЕЙНЫЙ (МНОГОСЕКЦИОННЫЙ)			МЕРИДИОНАЛЬНЫЙ		
			ШИРОТНЫЙ		

Рис. Типология ЭЖЗ малой и средней этажности

Преимущества ЭЖЗ усадебного городского типа:

- возможность реализации индивидуального образа жизни и деятельности человека;
- масштабная соразмерность человеку архитектурного облика ЭЖЗ;
- экологичность – создание для человека образа жизни, протекающего в непосредственном общении с окружающей средой;
- освоение неудобных для многоэтажного строительства мест застройки;
- свобода в выборе средств достижения энергоэффективности здания – ориентации, формы, линейных параметров ЭЖЗ, использования НВИЭ;
- легкая доступность нетрадиционных видов источников энергии (НВИЭ).

Но существуют также определенные недостатки: низкая плотность застройки, увеличение радиусов обслуживания и мест приложения труда, ухудшение транспортной доступности. [3]

В рамках следования общей концепции формирования архитектуры ЭЖЗ усадебного типа функционируют три варианта (табл. 1). Высота во всех случаях – два этажа.

ЭЖЗ усадебного типа традиционной формы в условиях Среднего Поволжья характеризуют следующие мероприятия:

- 1) образование теплового ядра (кухня и ванная);
- 2) для защиты от преобладающих зимних ветров и перегрева в послеобеденное время с юго-западной стороны – веранда, с южной – пространство остекленного зимнего сада; в целях уменьшения теплопотерь от северных ветров с севера – гараж;
- 3) ориентация кухни на север;
- 4) двухсветное пространство зимнего сада с юга способствует пассивному накоплению солнечной энергии с отдачей ее через окна в помещения первого этажа и через лестничный холл в помещения второго этажа, аккумуляции тепла дополнительно способствует бетонный пол зимнего сада;

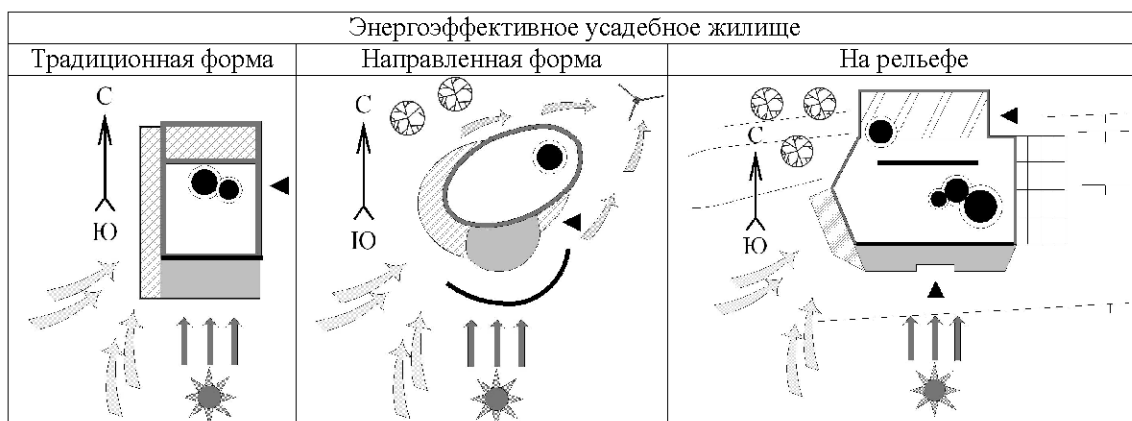
5) применение солнечных коллекторов на крыше в целях активного использования солнечной энергии с уклоном 56-72° к горизонту.

Угол наклона гелиоприемника для условий Среднего Поволжья (по методике определения угла наклона гелиоприемника А.А. Саидова) [4]:

- А) для гелиосистем, действующих только в теплое время года -56°;
- Б) для систем круглогодичного действия -67°;
- В) для систем гелиоотопления -72°.

Таблица 1

Реализация принципа теплового зонирования в энергоэффективном усадебном жилище



Условные обозначения к таблице 1:

	тепловое ядро дома		пространство летнего отдыха
	буферные зоны		посадки деревьев
	остекленное пространство для пассивного накопления солнечной энергии		преобладающее направление зимних ветров
	гелиоколлекторы		положение Солнца и направление солнечного света
	заглубленная в склон часть дома		ветроэнергетическая установка
	вход в жилую ячейку		

ЭЖЗ направленной формы позволяет наиболее полно реализовать требования экологичности и экономичности при создании ЭЖЗ усадебного типа:

- 1) близкая к сферической форма здания увеличивает компактность;
- 2) аэродинамическая форма здания создает концентрацию ветровых потоков на ветроэнергетической установке;
- 3) криволинейные округлые очертания кровли позволяют снизить охлаждающее давление ветра и значительно уменьшить инфильтрационные теплопотери;
- 4) увеличение поверхности южного фасада за счет создания широтной ориентации формы плана позволяет саккумулировать значительное количество солнечной энергии;
- 5) плавное примыкание буферных зон не нарушает направленность формы;
- 6) лесопосадки для защиты от северных ветров;
- 7) создание защищенного входа с востока;
- 8) применение гелиоколлекторов, встроенных в цоколь.

Отличительной чертой ЭЖЗ усадебного типа на рельефе выступают:

- 1) герметизация большей части северного фасада путем обсыпки и заглубления его стен в южный склон;
- 2) защита от зимних ветров путем создания направленности формы и применения веранды;

3) устройство системы утилизации тепла вытяжного воздуха и пассивной солнечной энергии для обогрева жилых помещений второго уровня;

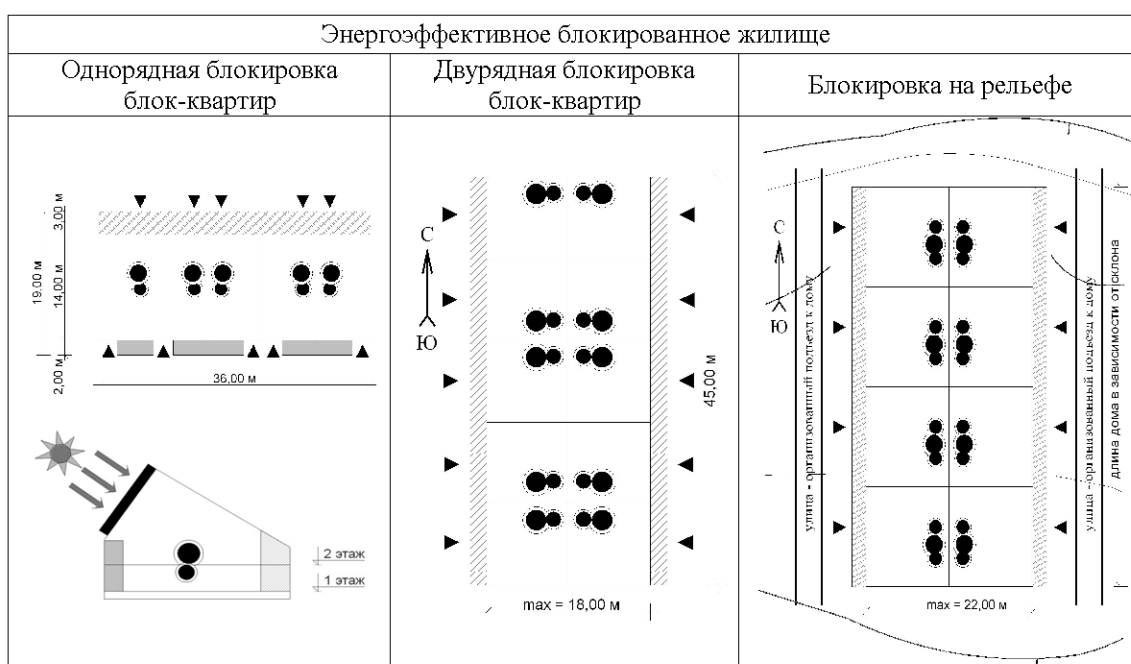
4) широкие возможности активного использования солнечной энергии.

Блокированное энергоэффективное жилище создается путем однорядной и двухрядной блокировки блок-квартир, образования жилого дома на рельефе (см. табл. 2).

Длина данного типа ЭЖЗ определяется целесообразностью блокирования не более 5 объектов, поскольку при следующем увеличении числа элементов, согласно исследованиям А.М.Берегового, эффективность снижается [5]. В этой связи для однорядной блокировки характерна длина порядка 36 м, двухрядной – 45 м, а при блокировании на рельефе – в зависимости от склона. Высота во всех случаях ограничивается двумя этажами.

Таблица 2

Реализация принципа теплового зонирования в энергоэффективном блокированном жилище



Условные обозначения – аналогично табл. 1

Преимущества однорядной блокировки блок-квартир:

- 1) создание жилых образований как меридиональной, так и широтной ориентации;
- 2) наличие двух входов позволяет организовать два вида взаимодействия с окружающей средой - внутренний и внешний;
- 3) возможность создания ориентированного жилого дома с увеличенной южной поверхностью и обращением жилых комнат на юг;
- 4) широкие возможности активного использования солнечной энергии.

Недостатком является недостаточно широкий корпус (14 м), что препятствует созданию полноценной компактной формы.

Двухрядную блокировку характеризует:

- 1) создание жилых образований меридиональной ориентации;
- 2) широкий корпус позволяет увеличить компактность;
- 3) эффективная защита и общение с окружающей средой посредством буферных зон с длинных сторон здания;
- 4) снижение эффективности проветривания;
- 5) ограниченное применение НВИЭ для инженерного обеспечения.

Блокированная застройка на рельефе с наклонными подходами способствует созданию ЭЖЗ с широким корпусом (22 м). Кроме того, данный тип ЭЖЗ характеризуют следующие мероприятия:

- 1) расширенный световой фронт;
- 2) во избежание перегрева часть южной стены, ограждающую кухню, целесообразно оборудовать стеной Тромба-Мишеля в целях пассивного использования солнечной энергии; в этом случае предусмотреть верхнее освещение кухни;
- 3) широкие возможности активного использования солнечной энергии (плоские гелиоколлекторы на крыше);
- 4) использование вторичной энергии для инженерного обеспечения.

Малоэтажное блокированное энергоэффективное жилище обладает целым рядом архитектурно-планировочных особенностей, которые позволяют приблизить комфортность проживания до уровня индивидуального жилого дома, что практически не отражается на их экологичности и экономичности, наряду с возможностью создания достаточно плотной городской застройки. Последнее обстоятельство указывает на перспективность широкого внедрения этого типа ЭЖЗ малой этажности в жилую застройку многих городов Среднего Поволжья.

Список литературы

1. Foster N. Architecture and Sustainability// Сайт Foster+partners URL: <http://www.fosterandpartners.com>. (дата обращения: 21.01.13).
2. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий. Автореферат дис. канд. арх. – Н. Новгород, 2009. – 25 с.
3. Смирнова С.Н. Теоретическая модель энергоэффективного жилого здания // Приволжский научный журнал. Периодическое научное издание. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2009. – С. 86-91.
4. Саидов А.А. Планировочная структура жилых домов с солнечным отоплением. Обзорная информация. Вып. 3. – М., 1985.
5. Береговой А.М., Прошин А.П., Береговой В.А. Энергосбережение в архитектурно-строительном проектировании // Жилищное строительство, 2002, № 5. – С. 4-6.

Smirnova S.N. – candidate of architecture, associate professor

E-mail: smirnovskie_ns@mail.ru

Volga State University of Technology

The organization address: 420000, Russia, Ioshkar-Ola, Lenin st., 3

Typology of low-rise energy efficient residential buildings for the climatic conditions of the Middle Volga

Resume

The article under the title «Typology of low-rise energy efficient residential building» deals with form building questions which are of current important in architecture-energy efficient residential building (EERB). Typology of low and middle number of storeys EERB is formed with regard to climatic conditions of Middle Volga. Typological division is performed in the first stage depending on the nature of the relationship with the environment, then - according to the different ways of implementing the principle of thermal zoning, the location of the buffer zones and heat core. The gist of the principle of thermal zoning is determined. Particular attention is given to a typology of low number of storeys EERB which combines private house and block dwelling. As part of following the general concept of the formation of homestead type architecture of EERB are three options: a traditional form, directed form, residential building in relief. Block energy efficient housing is created by single and double row

locking block of apartments, formation of residential building in relief. The study revealed the benefits and drawbacks of each type. Finally, the conclusion about the perspectivity of application of a low-rise energy efficient block buildings in urban development is given.

Keywords: energy efficient residential building, thermal zoning, typology, private house, block dwelling.

References

1. Foster N. Architecture and Sustainability// The site Foster+partners URL: <http://www.fosterandpartners.com>. (reference date: 21.01.13).
2. Smirnova S.N. Principles of formation of energy efficient architectural design of residential buildings. The master's thesis author's abstract on competition of degree of a candidate of architecture. – Nizhny Novgorod, 2009. – 25 p.
3. Smirnova S.N. The theoretical model of energy-efficient residential building // Volga scientific journal. Scholarly periodical publication. – Nizhny Novgorod: NNGASU, 2009. – P. 86-91.
4. Saidov A.A. Planning structure of houses with solar heating. Review information. V yp. 3. – M., 1985.
5. Beregovoy A.M., Proshin A.P., Beregovoy V.A. Energy conservation in the architectural and building design // Ghilischnoe stroitelstvo, 2002, № 5. – P. 4-6.