

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 средней 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 раскрывается типология ЭЖЗ средней этажности – жилых домов со входами в квартиры через общие коммуникации. Наиболее подробно рассмотрены атриумные и секционные жилые дома. Даны рекомендации по улучшению их энергоэффективности.

Ключевые слова: энергоэффективное жилое здание, тепловое зонирование, типология, атриумный жилой дом, секционный жилой дом.

В целях повышения энергоэффективности городского жилища целесообразно содействие развитию и обновлению типологии ЭЖЗ малой и средней этажности.

Оценка климатических условий в Среднем Поволжье, обуславливающих функционирование энергоэффективных зданий, сводится к анализу ветрового и солнечного режимов. В данной местности преобладают северо-западные ветра летом и южные зимой с максимальной из средних скоростей ветра по румбам за январь – 6,2 м/с. Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ниже 8°C составляет 4,7 м/с. По имеющимся данным было отмечено, например, в Нижегородской области преобладание в зимний период ветров южного направления, а по скорости – ветров юго-западного направления [1]. Эти обстоятельства определяют защиту зданий от охлаждения с южной стороны, отсюда же преимущественно должна осуществляться борьба со снегопереносами.

Максимальное количество солнечной радиации (прямой и рассеянной), для климатических условий, например, г. Йошкар-Ола (респ. Марий Эл) (56°15' с.ш.), на горизонтальную поверхность при безоблачном небе приходится на июль и составляет 875 МДж/м, на вертикальную же поверхность стены – в марте и апреле (а не летом) и составляет соответственно 673 и 638 МДж/м [2]. При использовании тепла солнечной радиации допустимо применение всех типов пассивных солнечных систем и плоских коллекторов, включенных в саму структуру энергоэффективного здания.

Таким образом, наибольший потенциал использования солнечной энергии – с марта по сентябрь, а ветровой – в зимнее время. Кроме солнечной и ветровой энергии, перспективными для повышения энергоэффективности являются использование тепла верхних слоев земли, теплоизоляционных свойств грунта, утилизация отработанного тепла.

Все вышесказанные частные оценки по кругу горизонта отражены в «комплексную розу» для г. Нижний Новгород (рис. 1).

Учитывая некоторую схожесть климатических условий, вышеназванные положения будут применимы к большей части городов Среднего Поволжья.

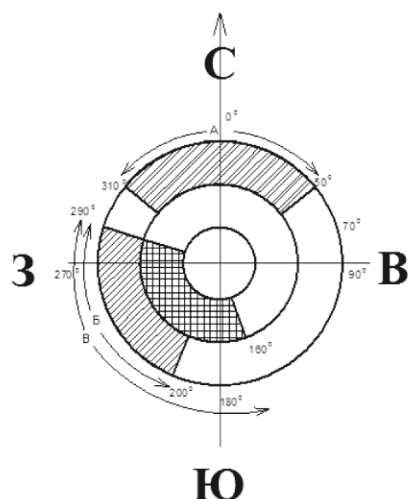


Рис. 1. Оценка горизонта по комплексу факторов (г. Нижний Новгород).
Сектор ограничения ориентации жилых помещений:
А – по условиям инсоляции; Б – нежелательный по условиям перегрева;
В – нежелательный по условиям ветроохлаждения в зимний период

Разработанный типологический ряд ЭЖЗ малой и средней этажности строится на первом этапе на основе деления по характеру связи с окружающей средой (рис. 2), далее – в зависимости от различных способов реализации принципа теплового зонирования, расположения буферных зон и теплового ядра.

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. 2. Типология ЭЖЗ малой и средней этажности

Принцип определения общей архитектурно-планировочной концепции энергоэффективного здания подразумевает осуществление мероприятий, повышающих тепловую эффективность здания и связанных с выбором типа жилого здания. В этом случае возникает необходимость реализации при проектировании принципа теплового зонирования, который 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. Действием данного принципа обусловлено также формирование теплового ядра из помещений и элементов с повышенными тепловыделениями – кухни, ванной, печи, камина и т.д., а также применение в структуре здания буферных зон.

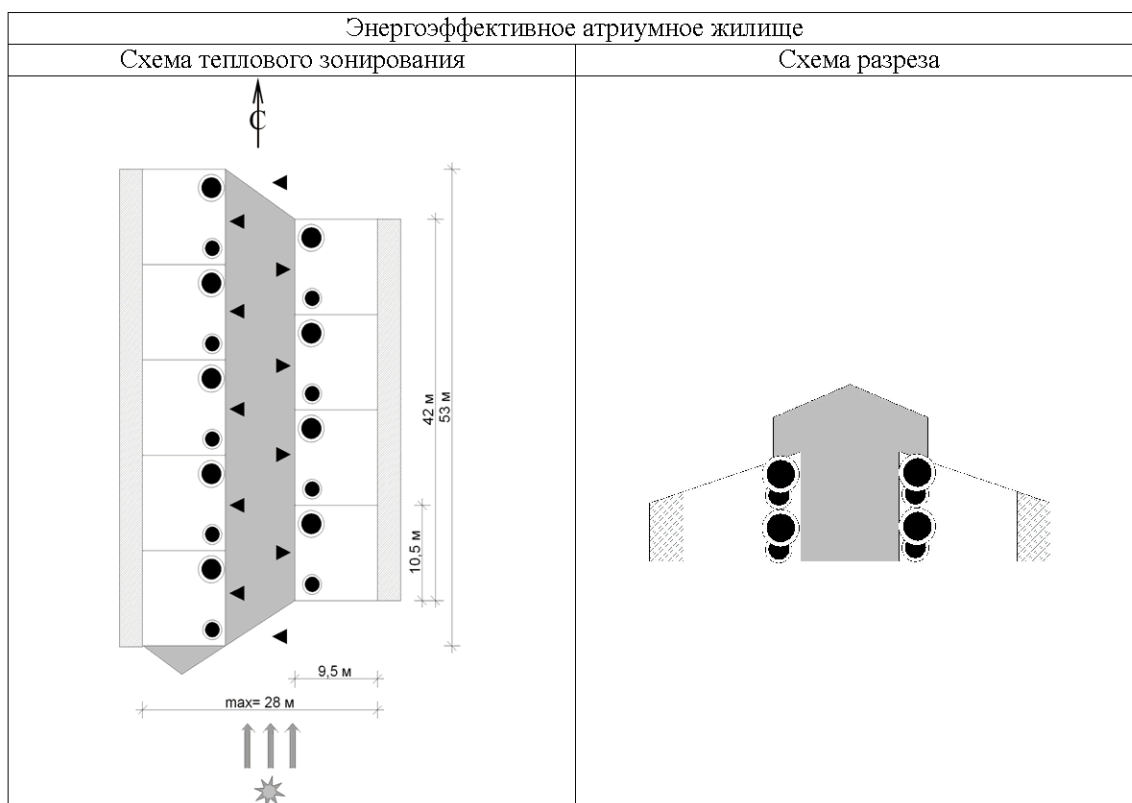
Многоквартирные жилые дома со входами в квартиры через общие коммуникации относятся ко второй группе. Типологией ЭЖЗ средней этажности предусматривается объединение квартир в жилых домах этой группы вокруг лестничных клеток (секционный жилой дом) и атриумов (атриумный жилой дом). Основные признаки данной группы – отсутствие индивидуальных приквартирных участков, средняя

этажность (3-5 этажей). В этом случае для отдыха и хозяйственных нужд проживающего в них населения предусматриваются дворовые площадки общественного пользования: хозяйственные, игровые, тихого отдыха и т.д.

Компактность застройки меридиональной ориентации значительно повысит устройство остекленного атриума между жилыми корпусами, в котором разместятся общие пешеходные коммуникации, небольшие палисадники, площадки для игр детей и отдыха. Оптимизация внутренней планировочной структуры атриумного жилого дома позволяет улучшить микроклимат жилых помещений и энергоэкономичность здания в целом за счет горизонтального (организация в планировке квартиры пространств, состоящих из кухонь и ванных комнат, ориентированных в сторону остекленного атриума – тепловые ядра и буферных пространств) и вертикального (организация внутренней буферной зоны – атриума и возможности размещения подземных буферных пространств – гаражей и автомобильных стоянок) теплового зонирования (табл. 1).

Таблица 1

Реализация принципа теплового зонирования в энергоэффективном атриумном жилище



Условные обозначения:



Энергоэффективный секционный жилой дом реализуется в точечном (односекционном) и линейном (многосекционном) жилом доме.

Применение точечных домов обуславливается градостроительной ситуацией: местом застройки (максимальное использование небольшого участка под застройку),

необходимостью создания акцентов в малоэтажной застройке и т.д. При этом целесообразно соблюдение следующих рекомендаций:

- уменьшение теплопотерь достигается созданием компактного (близкого к квадрату) планировочного решения с размерами в плане 24х24 м;
- целесообразно 5 этажей;
- верхнее освещение лестничной клетки;
- размещение кладовых при кухне способствует уширению корпуса;
- активное использование солнечной энергии с расположением гелиоколлекторов непосредственно над тепловым ядром в глубине корпуса;
- буферные зоны по периметру в виде веранд, а на юге – остекленные оранжереи (табл. 2).

Таблица 2

**Реализация принципа теплового зонирования
в энергоэффективном точечном (односекционном) жилище**

Энергоэффективное точечное (односекционное) жилище	
Схема теплового зонирования	Схема разреза

Условные обозначения аналогично табл. 1.

Линейные (многосекционные) жилые дома подразделяют в зависимости от ориентации на меридиональные и широтные. Все попытки увеличить ширину жилых домов, запроектировать в целях экономии энергоресурсов и увеличения подсобных помещений ширококорпусные дома дают несущественное увеличение ширины домов (до 16 м). Представленная автором типология линейных жилых домов предполагает радикальное расширение (до 21 м) корпуса за счет расположения лестниц в глубине корпуса с верхним освещением, что при средней этажности (до 5 этажей) не существенно повлияет на безопасность эвакуационных путей, и кухни в глубине корпуса с освещением через светоаэрационные шахты наряду со смежным расположением с общей комнатой. Уширению корпуса также способствует размещение в целях функционального комфорта кладовых, прилегающих к кухням.

В процессе совершенствования концепции жилого дома меридиональной ориентации с точки зрения энергоэффективности возникают два типа ЭЖЗ меридиональной ориентации:

тип А – ширина корпуса 18 м; лестница в глубине корпуса, освещенная верхним светом; максимальная протяженность корпуса – 115 м;

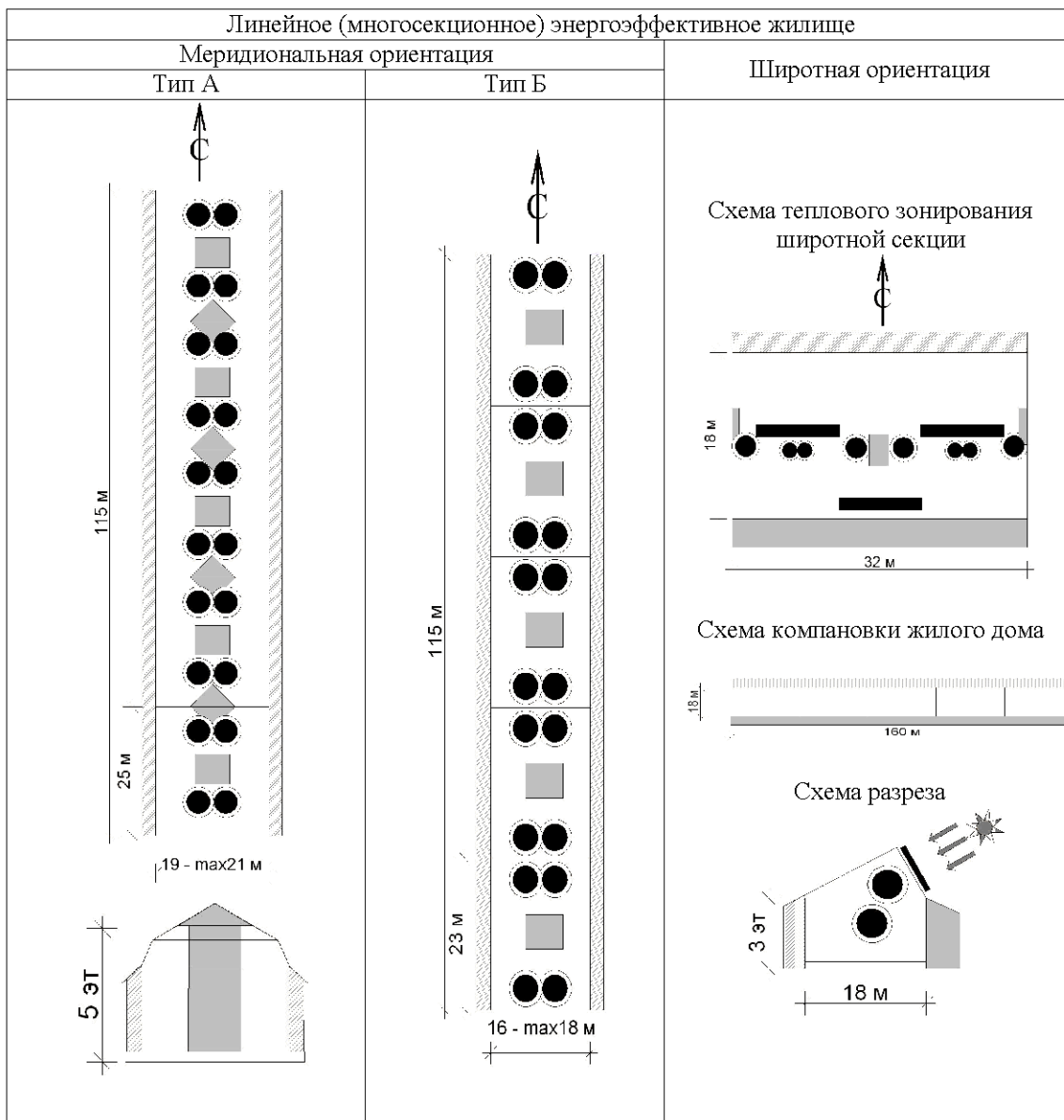
тип Б – ширина корпуса 21 м; лестница в глубине корпуса, освещенная верхним светом, кухни – в глубине корпуса с освещением через светоаэрационные шахты; максимальная протяженность корпуса – 115 м (табл. 3).

Для обоих типов характерно:

- применение максимальной этажности (5 эт);
- расположение теплового ядра в глубине корпуса, где сгруппированы кухни и ванны с возможностью установки системы использования вторичной энергии.

Таблица 3

**Реализация принципа теплового зонирования
в энергоэффективном линейном (многосекционном) жилище**



Условные обозначения аналогично табл. 1

Дальнейшее совершенствование форм широтной ориентации возможно лишь при освещении кухонь через светоаэрационные шахты и размещении их в глубине корпуса, лестница, освещаемая естественным боковым освещением с обязательной ориентацией на север. В этих условиях жилые помещения расположатся по южному фронту здания, что будет способствовать повышению энергоэкономичности здания. Максимально возможная ширина корпуса с соблюдением приведенных выше рекомендаций – 18 м. Применение максимальной длины здания (160 м) увеличивает энергоэкономичность формы; высота в 3 этажа не дает превысить нормативные разрывы между зданиями и также способствует энергоэкономичности формы. Тепловое ядро – в глубине корпуса, где сгруппированы кухни и ванны с возможностью установки системы использования вторичной энергии. Здания данного типа характеризуют широкие возможности использования солнечной энергии для инженерного обеспечения зданий (табл. 3).

Комфортность жилой ячейки ЭЖЗ обеспечивается за счет возможности зонирования квартир, увеличения их площадей, улучшения пропорций комнат с приближением их к соотношению глубины и ширины 1,4:1. Площадь кухни может приближаться к 12-14 м². К ней, как правило, примыкает кладовая. Кроме того, типологией ЭЖЗ предполагаются ванные комнаты улучшенных размеров с возможностью проведения занятий физкультурой или организации постирочной.

В процессе рассмотрения типологии ЭЖЗ малой и средней этажности называются следующие выводы, имеющие ценность в рамках практического использования в процессе архитектурной деятельности:

- все приведенные типы ЭЖЗ малой и средней этажности соответствуют требованиям энергоэффективности (экономичности, экологичности, комфортности);
- ЭЖЗ усадебного типа имеет преимущество использования для полноценной жизни, деятельности и свободы человека, как физической, так и духовной;
- при необходимости повышения плотности застройки целесообразно блокирование элементов застройки (до 5 блок-квартир, секций);
- жилые образования меридиональной ориентации характеризуются двухрядной блокировкой (ограничение инфильтрации), ограниченной ориентацией, возможностью обеспечения требуемой компактности (широкого корпуса) без ухудшения санитарно-гигиенических условий;
- жилые образования широтной ориентации характеризуются однорядной блокировкой, что обеспечивает требуемую компактность (широкий корпус) только за счет ухудшения санитарно-гигиенических условий (размещение лестниц с верхним освещением и кухонь с освещением через светоаэрационные шахты в глубине корпуса), максимальной этажностью в 3 этажа; широким использованием активных систем утилизации солнечной энергии и вторичной энергии, неограниченной ориентацией.

В целом, факторами, обуславливающими выбор типа ЭЖЗ малой и средней этажности, выступают:

- характер и конфигурация участка под застройку;
- необходимость обеспечения требуемой плотности застройки;
- место в системе городских ансамблей;
- желание заказчика.

Список литературы

1. ТСН 23-301-97 (ТСН 31-301-96 НН). Строительная климатология для пунктов Нижегородской области. – Нижний Новгород, 1997.
2. СНиП 23-01-99. Строительная климатология. Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2000.
3. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий. // Автореферат дис. канд. арх. – Нижний Новгород, 2009. – 25 с.

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

E-mail: smirnovskie_ns@mail.ru

The Volga State University of Technology

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

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

Resume

The article under the title «Typology of mid-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. Estimation of potential use of renewable energy sources is produced. Particular attention is given to a typology of middle number of storeys EERB – houses with the entrances to the apartment through the public communication. The atrium and sectional homes is described more detail. Energy-efficient sectional house is implemented in point (one unit), and linear (multisection) apartment building. Last one is divided according to the orientation in the meridional and latitudinal. The recommendations to improve their energy efficiency are given. Finally, conclusions are given. The factors determining the choice of type of low and mid-rise EERB is formulated.

Key words: energy efficient residential building, thermal zoning, typology, atrium house, sectional house.

References

1. TSN 23-301-97 (TSN 31-301-96 NN). Building climatology points to the Nizhny Novgorod region. – Nizhny Novgorod, 1997.
2. SNiP 23-01-99. Building climatology. – Gosstroy Rossii, FGUP TSPP, 2000.
3. 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 Cand. of Arch. – Nizhny Novgorod, 2009. – 25 p.