

О СООТВЕТСТВИИ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Л. В. Халтурина, А. Е. Гриднева, С. И. Корягина

Рассмотрены основные архитектурно-планировочные приемы, направленные на повышение энергетической эффективности жилых зданий. Дана оценка соответствия архитектурных решений современных многоквартирных жилых зданий в городе Барнауле нормативным требованиям и рекомендациям по энергосбережению.

Ключевые слова: архитектура, энергосбережение, энергетическая эффективность, архитектурные решения, многоквартирные дома.

Актуальность работы

Актуальной задачей в строительстве в настоящее время является повышение энергоэффективности зданий. Экономия затрат энергии на теплоснабжение многоквартирных жилых зданий приобретает особое значение, поскольку именно такие дома являются одними из самых больших потребителей энергии среди объектов гражданского назначения.

Выбор в проектной документации оптимальных архитектурных решений многоквартирных жилых зданий может существенно снизить затраты на обеспечение функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений, необходимых для достижения соответствия здания требованиям энергетической эффективности.

Цель работы

Оценка соответствия архитектурных решений современных многоквартирных жилых зданий в городе Барнауле требованиям энергетической эффективности.

Основные задачи:

- изучение застройки г. Барнаула современными многоэтажными жилыми зданиями;
- выбор наиболее характерных объектов для оценки соответствия их архитектурных решений требованиям энергетической эффективности;
- анализ соответствия выбранных объектов нормативным требованиям и рекомендациям по энергосбережению [1-3];
- обобщение полученной информации для выявления наиболее рациональных архитектурных решений многоэтажных жилых зданий.

Исследовательская часть

На начальном этапе работы была изучена нормативная литература [1, 2] и осмотрены жилые комплексы, построенные в Барнауле в последнее десятилетие: квартал «Невский», квартал «2000», микрорайон «Мизю-

линская роща», квартал «Дружный», квартал «Лазурный» и другие.

Для оценки соответствия архитектурных решений зданий требованиям и рекомендациям энергетической эффективности было выбрано 9 домов, расположенных в разных частях города, построенных в период с 2004 по 2015 годы различными застройщиками. Выбор этого промежутка времени обусловлен введением новых требований к энергоэффективности в строительстве. Также были проанализированы архитектурные решения 22-х многоэтажных многоквартирных домов, построенных в городе в 2014 году.

Многоквартирный тринадцатизэтажный жилой дом по улице Профинтерна, 7а в плане имеет овальную форму. Фасад решен без выступов и изрезанностей. Отличительной особенностью этого дома является отсутствие лоджий и балконов. Лестничная клетка – незадымляемая, типа Н1. На каждом этаже находится по 11-12 квартир.

Кирпичный односекционный 16-ти этажный жилой дом «Малахит» по улице Партизанской, 61 имеет сложную симметричную конфигурацию. Фасад имеет большое количество углов. На этаже располагается от 5 до 8 квартир, каждая из которых имеет остекленные лоджии.

Многоквартирный 16-этажный двухсекционный кирпичный дом по адресу ул. Юрина, 241а в плане имеет прямоугольную форму с выступами в торцевой части. На каждом этаже одной секции располагается 8 квартир. Тип лестничной клетки – Н1. Ширина здания – 19 м.

Кирпичный 15-этажный дом на улице Кубанской, 19 со сдвижкой в плане имеет ширину 17 м. Тип лестничной клетки – Н1. На каждом этаже расположено по 9 квартир.

Трехсекционный дом переменной этажности (7-8 этажей) по улице Пролетарской, 56 в плане имеет Г-образную форму. Фасад имеет большое количество выступов. Тип лестничной клетки – Л1. На каждом этаже одной секции расположено 5 квартир. Здание имеет ширину 15 м.

Односекционный 16-этажный жилой дом по ул. Интернациональной, 16 в плане имеет форму, близкую к прямоугольной. Фасад здания образован остекленными лоджиями. На каждом этаже находится 13 квартир. Тип лестничной клетки – Н1. Ширина дома – 18 метров.

Кирпичный 16-этажный трехсекционный дом на улице Георгия Исакова, 264 имеет в плане сложную форму. Фасад отличается большим количеством выступов и углов. На каждом этаже одной секции находится 8 квартир. Тип лестничной клетки – Н1. Проектом не предусмотрено остекление лоджий.

Жилой дом по ул. Анатолия, 35а состоит из двух 10-этажных и одной центральной 16-этажной секции, в плане имеет Т-образную форму. Тип лестничной клетки – Н1. На каждом этаже одной секции расположено от 4 до 8 квартир.

Многоэтажный дом по ул. Сиреневой, 22 состоит из четырех 10-этажных и одной угловой 16-этажной секции. Фасад имеет большое количество выступов и углов. На каждом этаже располагается от пяти квартир. Тип лестничной клетки в рядовых секциях – Л1, в угловой – Н1. Ширина корпуса – 14 метров.

Основные принципы проектирования энергосберегающих домов, изложенные в нормативных документах, – это максимальная защита от потерь тепла через наружные поверхности, вентиляцию и проемы. В проектной документации соответствие зданий требованиям энергетической эффективности должно обеспечиваться комплексом мероприятий, включая выбор оптимальных архитектурных решений [3].

1. Зданиям необходимо придавать энергетически эффективную форму, близкую в плане к квадрату или с полукругами стен, обеспечивающую минимальную площадь наружных стен. Этого можно добиться за счет уменьшения изрезанности фасада, а также компактностью здания.

По данным МНИИИТЭП (Московский научно-исследовательский и проектный институт типологии и экспериментального проектирования) затраты на отопление здания с изрезанным фасадом могут быть выше до 15 %

по сравнению со зданием с плоским фасадом. Все выступающие части здания (эркеры, ниши и др.) увеличивают отношение площади поверхности наружных ограждающих конструкций к строительному объему, а значит и расход тепловой энергии на отопление.

Из всех рассмотренных объектов наиболее рациональную форму с точки зрения энергосбережения имеет дом по улице Профинтерна, 7а (рисунок 1).

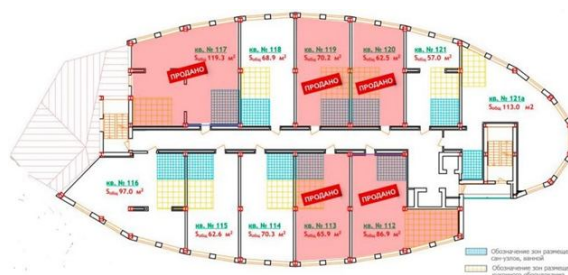


Рисунок 1 – Многоэтажное жилое здание по улице Профинтерна, 7а

Изрезанные фасады, не способствующие энергосбережению, имеют дома по адресам: ул. Партизанская 61 (рисунок 2); ул. Георгия Исакова, 264; ул. Пролетарская, 56; ул. Сиреневая, 22.

В таблице 1 представлены рекомендуемые расчетные показатели компактности зданий (согласно данным НИИСФ РААСН).

Для того чтобы узнать, насколько формы рассмотренных зданий соответствуют энергоэффективным, проведено сравнение показателей компактности этих домов с рекомендуемыми. Сравнение представлено в таблице 2.

Показатели компактности всех рассмотренных домов не превышают рекомендуемых, значит, дома имеют форму, близкую к оптимальной.

О СООТВЕТСТВИИ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

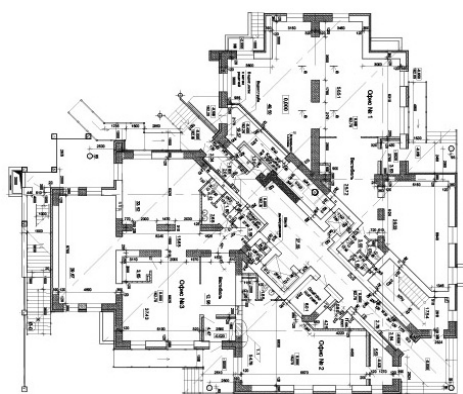


Рисунок 2 – Шестнадцатизэтажный дом «Малахит» по адресу: ул. Партизанская, 61

Таблица 1 – Рекомендуемые расчетные показатели компактности здания

Этажность жилого здания	Рекомендуемые расчетные показатели компактности здания, 1/м
16 и выше	$\leq 0,25$
10-15	$\leq 0,29$
6-9	$\leq 0,32$
5	$\leq 0,36$
4	$\leq 0,43$

2. Проектирование ширококорпусных домов позволяет снизить теплопотери через наружные ограждающие конструкции. Помещения в таких зданиях менее подвержены ветровому "выдуванию" и охлаждению. Микроклимат в помещениях, как правило, имеет более высокие показатели. Исследования [4] показали, что с увеличением ширины здания до 20 м снижается удельное потребление тепловой энергии на отопление на 20-25 %. Кроме того, в ширококорпусных домах улучшается планировочная маневренность.

Из обследованных зданий наиболее широкий корпус имеют дома по адресам: Интернациональная, 16; Кубанская, 19; Юрина, 241а.

Таблица 2 – Показатели компактности проанализированных домов

Исследуемый объект	Показатель компактности здания, 1/м
ул. Юрина, 241а (16 этажей)	$\leq 0,25$
ул. Интернациональная, 16 (16 этажей)	$\leq 0,29$
ул. Сиреневая, 22 (секция в 10 этажей)	$\leq 0,32$
Проезд Кубанский, 19 (15 этажей)	$\leq 0,36$
ул. Партизанская, 61 (16 этажей)	$\leq 0,43$

3. Более экономно расходовать энергетические ресурсы позволяет уменьшение длины наружных и внутренних инженерных коммуникаций. Для этого следует стремиться к увеличению суммарной площади квартир на этаже.

Практически все рассмотренные дома имеют не менее 5 квартир на этаже. Исключением является дом по улице Анатолия, 35а (4 квартиры на этаже).

4. Повышению теплоэффективности жилых зданий способствует использование незадымляемых лестничных клеток типов Н2 или Н3 и обычной лестничной клетки типа Л2 с верхним освещением.

Во всех рассмотренных домах устроены лестничные клетки Л1 (при высоте здания до 28 м) и Н1 (при высоте более 28 м). Незадымляемая лестница типа Н1 с входом в лестничную клетку с каждого этажа через наружную воздушную зону способствует неконтролируемым потерям тепла на каждом этаже.

5. Эффективным способом повышения теплозащиты зданий является формирование одного объекта из нескольких блоков.

Для выявления оптимального способа создания одного объекта из нескольких можно определить эффективность блокирования, которая позволяет уменьшить площадь наружной оболочки заблокированного здания относительно суммарной площади оболочки отдельных объектов. Чем выше этот коэффициент, тем выше энергоэффективность.

В двухсекционном доме отсутствуют потери тепла через два фасада (как показано

на рисунке 3). Если же секций в здании будет больше, энергоэффективность возрастет.

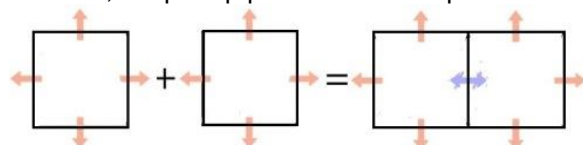


Рисунок 3 – Иллюстрация теплотерь двухсекционного здания

Одну секцию имеют дома, расположенные по адресам: Профинтерна 7а, Партизанская 61, Кубанская 19, Интернациональная 16.

Блокирование зданий возможно так же по вертикали. Считается, что оптимальная этажность по условиям энергоэффективности составляет от 9 до 16 этажей. Более высокие здания подвержены значительному влиянию мощных вихревых потоков, которые значительно увеличивают инфильтрацию и охлаждение воздуха в помещениях. Дома малоэтажные и средней этажности имеют невысокую эффективность блокирования.

На диаграммах, представленных на рисунке 4, отражены этажность и количество секций 22-х многоэтажных жилых зданий, построенных в 2014 году. Из этих домов 86 % имеют оптимальное количество этажей (от 9 до 16), что рационально с точки зрения энергоэффективности. Восемь из 22-х зданий односекционные, по четыре дома – двухсекционные, два дома – трехсекционные и по одному дому – пяти- и шестисекционные. Односекционные здания считаются нерациональными в плане энергоэффективности, так как имеют увеличенную площадь наружных ограждающих конструкций.

6. Для снижения энергопотерь в зданиях важным является выбор оптимальной площади оконных проемов.

Существенный вклад в теплосбережение вносит остекление лоджий и балконов. В большинстве возводимых в последние годы жилых зданий предусмотрено остекление лоджий и балконов. Из рассмотренных 30 домов только два сданы в эксплуатацию без остекления лоджий и балконов.

7. Планировочным решением, способствующим сохранению тепла в помещении, является рациональное соотношение длины и ширины комнат. В удлиненном помещении улучшается температурный режим, но одновременно ухудшаются естественная освещенность и проветривание. Рекомендуемое соотношение глубины и ширины помещений находится в пределах от 1,4 до 1,6.

Проанализированные дома чаще всего имеют соотношения длины и ширины комнат, не удовлетворяющие этим рекомендациям.

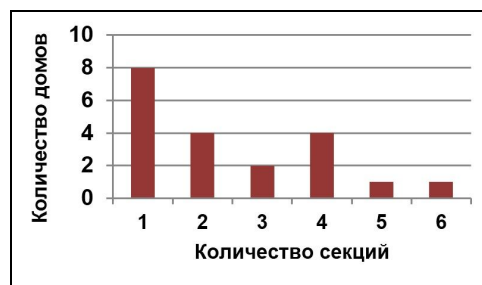


Рисунок 4 – Секционность и этажность домов 2014 г. постройки

8. Еще одним средством для достижения оптимальных энергетических характеристик является ориентация здания и его помещений по отношению к сторонам света с учетом преобладающих направлений холодного ветра и потоков солнечной радиации.

Проанализировав ориентацию домов по сторонам света, выявили, что жилые комнаты квартир, как правило, не имеют окон на запретный сектор горизонта.

Подведем итоги:

- большинство зданий имеют нерациональную форму с точки зрения энергосбережения;
- коэффициенты компактности домов не превышают рекомендуемых;
- из всех рассмотренных зданий увеличенную ширину корпуса имеют только два дома;
- большая часть домов имеет количество квартир на этаже, которое способствует экономному расходованию энергии;
- в рассмотренных домах устроены лестничные клетки типа Н1 и Л1, что способствует дополнительным теплотерям;
- большинство возводимых в последние годы жилых зданий имеют остекленные лод-

О СООТВЕТСТВИИ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ СОВРЕМЕННЫХ МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

жи и балконы, что существенно влияет на сохранение тепла в помещениях.

Заключение

Современные жилые здания города Барнаула имеют разнообразные и интересные архитектурные решения, а планировки квартир удовлетворяют потребности различных слоев населения.

Исследования показали, что архитектурные решения большинства жилых зданий лишь частично соответствуют требованиям и рекомендациям энергетической эффективности.

Несомненно, при проектировании жилых зданий следует стремиться к энергосберегающим формам и планировкам, но с учетом таких факторов как градостроительные условия, естественная освещенность и инсоляция помещений, пожарная безопасность. Большое значение для города имеет сохранение индивидуальности и оригинальности жилой застройки.

Для достижения соответствия здания требованиям энергетической эффективности необходимо также предусматривать соответствующие функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические мероприятия. На теплосбережение зданий существенное влияние оказывает качество проектных решений и производства строительных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 31-107-2004 Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.
2. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные.
3. Технический регламент о безопасности зданий: федеральный закон № 384-ФЗ от 30 декабря 2009.
4. Бадьин, Г. М. Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома [текст] / Г. М. Бадьин. – СПб., 2011. – 432 с.