

**УДК 721.013**

**ВЛИЯНИЕ ОБЪЕМНО ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ НА  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ**

**Домбровский А.И.<sup>1</sup>, Беседнова Е.С<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>студент АИ 2201 ФГБОУ ВО КубГАУ

<sup>2</sup>студентка АИ-2201 ФГБОУ ВО КубГАУ

Научный руководитель Голова Т.А., доцент, к.т.н., доцент кафедры  
архитектура ФГБОУ ВО КубГАУ

В архитектуре эффективность здания определяется соотношением между занимаемой площадью строения и жилой площадью, которая остается свободной для оптимального использования человеком. Однако из-за недостатка финансовых средств и проблем ограниченности ресурсов современные инженеры-архитекторы для реализации своих проектов вынуждены искать новые экспериментальные способы строительства [1]. По их мнению, первым шагом к решению этой проблемы является рациональное использование энергии и применение альтернативных элементов на строительной площадке с целью экономии производственных затрат. Для решения этой задачи в рамках этой статьи анализируются последние инновации в области строительства энергоэффективных объектов.

Известно, что с точки зрения инженерной мысли энергосберегающее здание - это здание, которое удовлетворяет функциональные потребности человека при минимальных затратах энергоресурсов. Для достижения этой цели инженеры начали экспериментировать с геометрией большинства зданий. При создании современных инновационных проектов в творческом плане у большинства архитекторов не возникает проблем. Все новейшие здания имеют свою неповторимую особенность, но все они объединены общей проблемой. Стоимость таких проектов всегда завышена и большинство инвесторов, не желает вкладывать капитал в такой дорогой и затяжной по времени проект, ведь за период строительства таких архитектурных шедевров многие успевали обанкротиться, так и не дождавшись того момента, когда здание начнет себя окупать. Чтобы избежать подобной участи и удешевить строительство в существующих реалиях, инженеры разработали методику, позволяющую переосмыслить нынешние объемно-планировочные решения.

Форму большинства современных зданий можно смело назвать нерациональной с точки зрения экономии тепла. Последние исследования по климату городов показали, что узкие корпуса с большими ограждающими поверхностями имеют повышению теплоотдачу. Так в середине 20 века была выведена формула "условной минимальной теплопотери", по которой все еще продолжают стоять (1):

$$H = 0,64 \cdot \sqrt{V_H} k_{ID} \quad (1)$$

$V_H$  — наружный объем здания, м<sup>3</sup>

$k_{ID}$  — приведенный коэффициент теплопередачи, Вт/(м<sup>2</sup> · °С)

В идеальных условиях, планировка здания по данным вычислениям из формулы займет минимальные показатели по потере тепла в круглых и квадратных формах. Так же объемные формы куба, сферы и цилиндра дополняют данные планировки, выигрывая как в сохранение тепла, так и в добавочных метрах жилой площади. Если взглянуть на зарубежных коллег, то в их практике проектирования стали применять многоэтажные дома "атриумного" типа. Атриум представляет собой ограниченное от внешней среды пространство, вокруг которого располагаются блоки жилых помещений. Подобная конструкция выполняет функцию аккумулятора тепла за счет ширины наружных стен. Подобная конструкция по предварительным расчетам уменьшает показатель теплопотерь до 35%, а после установки гелиоустановки до 75% (Рисунок 1).

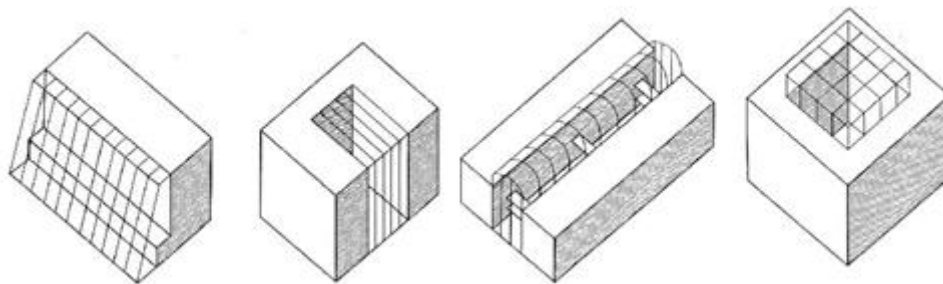


Рисунок 1

Подобные положительные результаты были достигнуты только среди домов с широким корпусом. Именно ширококорпусные здания смогли снизить показатели теплопотери и проявить хорошую устойчивость к ветровому выдуванию. Но для уширения корпуса необходимо иметь запасные метры в проекте, иначе в будущем эти метры придется отнять у жилой площади. Поэтому инженеры предложили компенсировать это за счет смены формы здания.

Для примера рассмотрим 3 варианта форм зданий: Стандартная прямоугольная или квадратная, форма "Г" и круглая. Все строения одноэтажные, имеют максимальную площадь  $180 \text{ м}^2$  и высоту потолка до 3 м. В качестве материала для стен используются блоки из газобетона. По проведенным вычислениям мы пришли к выводу, что жилая площадь во всех случаях осталась одинаковой - 180 метров квадратных, а вот площадь внешних стен стала различаться. У первого кандидата она составила  $162 \text{ м}^2$ , у второго -  $216 \text{ м}^2$ , у третьего -  $142,6 \text{ м}^2$ . Теперь, зная площадь наружных стен, мы можем рассчитать потери тепла для каждого из вариантов. Если взять среднюю величину теплопотерь на 1 кв. м, то он составит  $7,85 \text{ Вт/ч}$ , а цена газа -  $6,98 \text{ руб./м куб}$  (Таблица №1). Если выбирать среди трех форм зданий, то наиболее лучшим вариантом является круглая форма с меньшими показателями теплопотери и затратами на отопление. Так же следует отметить, что

улучшить теплоизоляцию можно за счет использования более качественных материалов. Это увеличит экономию в долгосрочной перспективе [2].

Таблица 1 - Величина теплотерь от формы здания

| Характеристика                           | Прямоугольный | Форма буквы<br>«Г» | Круглая |
|--|---------------|--------------------|---------|
| Площадь<br>наружных стен, м <sup>2</sup> | 162           | 216                | 142     |
| Суточные<br>теплотери, кВт               | 24,5          | 32,7               | 11,2    |
| Годовые<br>теплотери, кВт                | 3680          | 4906               | 3240    |
| Годовые затраты,<br>руб.                 | 3690          | 4920               | 3248    |
| Расход газа,<br>м <sup>3</sup> /год      | 528           | 704                | 465     |

Так же стоит пересмотреть лестничные клетки, которые плотно вошли в российскую архитектуру. Запад предлагает использовать внутри жилых домов лестнично-лифтовой узел. Такой прием максимально использует световой фронт для освещения квартир, что частично улучшает ситуацию соотношения наружных стен к ограждаемой жилой площади. Вспомогательным инструментом в накопление и внедрение света сквозь фасады и кровли выступает технология «световодов». Данный метод собирает и преломляет естественный свет для освещения основной жилой площади или выступает как дополнительная подсветка. Оптимальное световое планирование упрощает компоновку помещений, которым не особо требуется освещение, на подобие подсобных или санитарно-технических помещений. Достаточно сместить перекрытия для оптимального проживания, чтобы недостаток в освещении компенсировал вторым светом [3]. Кроме этого у лестничных клеток был недостаток в неконтролируемом отапливаемом пространстве, а новый подход в освещение исправляет данную проблему и освобождает новую площадь для дополнительных квартир.

Но учитывая все плюсы выше перечисленных технологий, объединить два метода довольно проблематично. Точку соприкосновения нашли только в прямоугольных планировках. Для лучшей сохранности тепла минимальными вложениями могут послужить оптимальное соотношение длины и ширины, максимально приближенные к планировке квадратного типа. Это позволяет лучше справляться с теплотерями. Но недостатком выступает некачественное освещение от оконных проемов. Поэтому лучшим

соотношением ширины и глубины помещения находиться в пределах 1:1,4 или 1:1,6. Только при таких соотношениях сохраняется стабильный температурный режим и естественное освещение в помещении [2]. Для удачного планировочного решения достаточно создать комфортное жилое пространство, позволяющее сохранять тепло и свет в помещении. Эти два фактора значительно повышают энергоэффективность любого архитектурного сооружения. Среди композиционных решений в архитектуре в качестве наиболее перспективного можно выделить круговую объемно-планировочную концепцию здания. Такой проект успешно справляется с ориентацией по сторонам света, учитывая преобладающие направления холодных ветров, благодаря наиболее удачному остеклению южного и северного фасадов. Этот метод эргономично может вписаться на территории России с учетом районов с суровым и холодным климатом.

#### Список литературы:

1. Голова Т.А., Денисова А.П. Энергоэффективность многослойной конструкции "сельская стена" при проектировании малоэтажных зданий// Инженерно-строительный журнал. – 2014. - № 8 (52). С. 9-19.
2. Влияние объемно-планировочного решения здания на показатели энергоэффективности / Д.А. Ким / Электронный ресурс / <file:///C:/Users/User/Downloads/obemno-planirovochnoe-reshenie-i-ego-vliyanie-na-energoeffektivnost-i-mikroklimat-pomescheniya.pdf> / ( дата обращения 11.12.23).
3. Композиционные приемы организации квартир при переоборудовании производственных зданий / Дудникова К.А. / Электронный ресурс / <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-priemy-organizatsii-kvartir-pri-pereoborudovanii-proizvodstvennyh-zdaniy> / ( дата обращения 10.12.23).