

АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПАССИВНЫХ ДОМОВ НА ПРИМЕРЕ ШВЕЦИИ

Янчук М.К.

Янчук Мария Казимировна – студент-архитектор,
кафедра жилых и общественных зданий,
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация: в данной статье проводится анализ архитектурно-технической схемы пассивных домов различных инженерных систем. Анализ осуществляется на частном примере архитектурных и строительных решений, применяемых в Швеции.

Ключевые слова: анализ, архитектура, энергоэффективность, инженерные системы, пассивная архитектура.

В развитых странах разработаны и постоянно совершенствуются методики сертификации новых и существующих зданий с точки зрения энергоэффективности в целом и энергопассивности в частности.

Энергоэффективность здания – это фактически потребленное или рассчитанное количество энергии, предназначенное для различных нужд, связанных с обычным использованием здания, включающее среди прочих отопление, нагрев горячей воды, охлаждение, вентиляцию и освещение.

Энергопассивность здания – это сниженное до максимально низкого уровня количество энергии, необходимое для поддержания здорового климата в помещении, что делает его практически энергонезависимым [1].

Первыми архитектурно-техническую схему пассивных (или, вернее сказать, энергопассивных) домов предложили основатель Института пассивного дома в Германии Вольфганг Файст и профессор Лундского университета из Швеции БоАдамсон.

Пассивные дома отличаются очень низким энергопотреблением. В частности, на их отопление уходит не более 10–15 кВт•ч/м², причем в холодные, а не в рекордно теплые годы. Одной из стран, которые вслед за Германией и Австрией всерьез взялись за строительство пассивных домов, стала Швеция. Как известно, в этой стране на значительной части территории климатические условия схожи с белорусскими. Исходя из этого, мы рассмотрим Швецию как пример строительной энергопассивности.

Основные принципы проектирования пассивных домов, прежде всего для условий Швеции:

- энергетически-рациональная ориентация здания по частям света с точки зрения расположения оконных проемов и буферных зон: 1 – ветрозащита северной глухой стороны здания, закрытость этой стороны (зеленые насаждения, лес, другое здание и т. п.), 2 – открытость объема здания с юга, отсутствие затенения южного фасада;

- объемно-планировочные решения:

- 1 – энергоэффективная форма дома, обеспечивающая минимальную площадь наружных стен;

- 2 – оптимальная площадь остекления;

- 3 – наличие тамбуров при входе [3].

Попытки ограждения жилища от влияния сурового климата Швеции повлекли за собой ряд исследований в области рационального формообразования в архитектуре. В результате было обнаружено, что отношение площади ограждающих конструкций к объему строения (так называемый «коэффициент подверженности» S/V) влияет на энергетическую эффективность здания. Чем меньше отношение площади ограждающих конструкций к объему (рис. 1.1), тем менее подвержено здание влияниям климата [1].

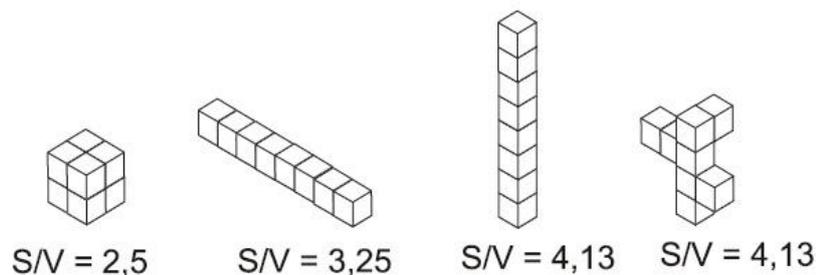


Рис. 1.1. Отношение площади ограждающих конструкций к объему

Аналогичные сравнительные соотношения были выведены для периметра здания и его площади при одинаковой высоте (рис. 1.2). Эти соотношения между периметром здания P и его площадью F говорят в пользу ширококорпусного дома, где поверхность ограждения меньше на 20% [3].

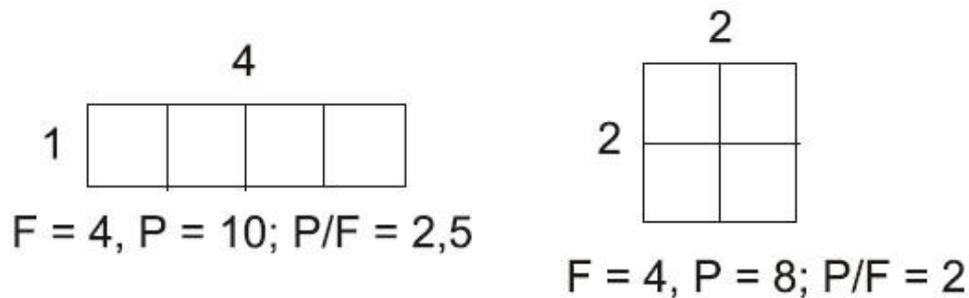


Рис. 1.2. Сравнительные соотношения для периметра здания и его площади. P – периметр здания, а F – площадь

Также проектирование северного жилища, обеспечивающего высокий комфорт проживания в суровом климате, связано с разработкой новых структурных элементов жилого дома: аванвестибулей, защищенных коммуникаций, остекленных лоджий, холодных кладовых и т. п. Среди таких элементов наиболее интересными и концептуальными являются внутренние пространства, дворики, перекрытые светопрозрачной кровлей. Такие пространства выполняют целый ряд существенных для жизнедеятельности человека и эксплуатации зданий функций: компенсация дискомфорта природного окружения, многофункциональное использование площади, повышение естественной освещенности, улучшение воздухообмена, роль климатического буфера, повышение тепловой эффективности зданий; «солнечное» отопление. В зависимости от выполняемых функций и соответствующего размера такие пространства могут быть объединены в две группы: светоаэрационные шахты и атриумы. Последние в свою очередь подразделяются на световые дворики, внутренние дворики и крытые дворы (рис. 1.3).

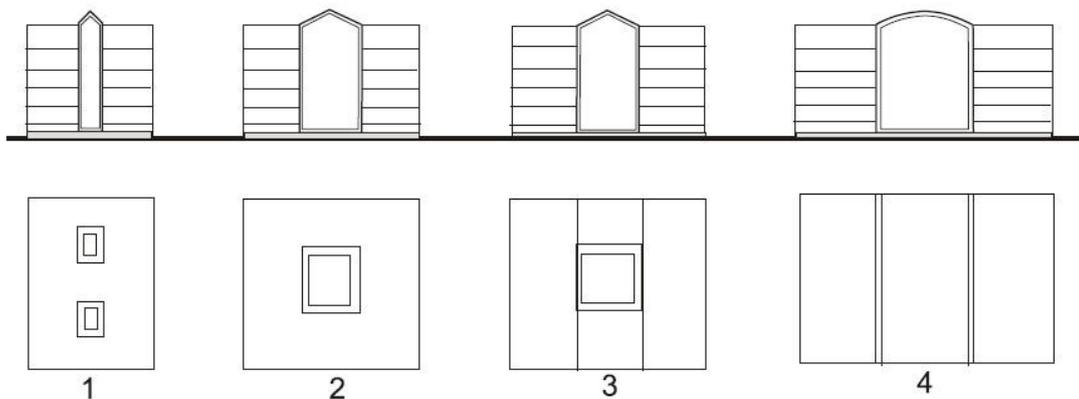


Рис. 1.3. Классификация светоаэрационных шахт и атриумов по функциональному назначению и размеру: 1 — светоаэрационные шахты: $6,0 \div 9,0 \times 6,0 \div 9,0$ м в плане при высоте 5 этажей максимум; 2 — световой дворик: $6,0 \div 12,0 \times 6,0 \div 12,0$ м при высоте пять этажей и ниже; 3 — внутренний дворик: $9,0 \div 20,0 \times 9,0 \div 20,0$ м; 4 — крытый двор: минимальная ширина 20,0 м

Говоря об энергоэффективности, безусловно, стоит упомянуть об интересных технических решениях, позволяющих регулировать энергопотребление здания. К вышеперечисленным относятся слоевые аккумуляторы тепловой энергии, имеющие внутренние или внешние теплообменники для нагрева поступающей к пользователю воды и позволяющие оптимизировать теплоснабжение от различных энергоисточников (солнце, тепловые насосы, твердотопливные и газожижидкостные котлы, электричество) [3]. Их низкая теплопроводность дает возможность сохранять тепло в специальной емкости послойно. Каждый тип отопительного прибора и ГВС будет в этом случае получать теплоноситель из своей температурной зоны. Во избежание появления изморози активно используется остекление с электроподогревом, максимальная эффективность которого достигается при расположении остекления на южном фасаде здания.

Неотъемлемой частью энергоэффективного здания в Швеции является использование в нём тепловых солнечных коллекторов для горячего водоснабжения (например, в Стокгольме и Минске они способны практически полностью обеспечивать домовладения горячей водой с апреля по сентябрь), а также

наличие системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией теплоты отработанного воздуха. Рекуперация дает возможность не выбрасывать на улицу до 90% тепловой энергии. Стоит заметить, что в Шведском доме, как правило, нет грунтового теплообменника, который служит неотъемлемой энергетической частью многих немецких пассивных зданий. Это объясняется тем, что для данного региона такой теплообменник не очень подходит, поскольку при отрицательных температурах в нем высока вероятность конденсирования и замерзания влаги. Вместо этого активно используются тепловые насосы, которые за счет энергии уходящего воздуха нагревают воду (для горячего водоснабжения и отопления), а также поступающий в здание снаружи свежий воздух

Так, уже в сентябре 2007 г. в Швеции насчитывалось 120 заселенных пассивных домов [2]. Беларусь же и на данный момент пока не располагает ни одним по-настоящему пассивным домом. Но экономить энергию, а также заботиться о здоровье должны и мы. Поэтому, очевидно, массовое строительство пассивных зданий в Беларуси не за горами. А стать им полноценными должен помочь зарубежный опыт, в том числе шведский.

Список литературы

1. *Кузнецов А.* Проектирование энергосберегающих зданий «Проектные и изыскательские работы в строительстве». СПб.: КОРОНА-Век, 2010. 368 с.
2. Статья «Современная архитектура Швеции» на архитектурно-научном портале Архитектурная классика». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://classic.totalarch.com/europe_17_19/sweden/ (дата обращения: 02.03.2018).
3. Статья «Методы анализа архитектурно-концептуальных решений». Захаров Ю.И., Деревянко В.В. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/metody-analiza-arhitekturno-kontseptualnyh-resheniy/> (дата обращения: 02.03.2018).