

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО АДМИНИСТРАТИВНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЗДАНИЯ «CREATIVE SPACE» в КИЕВЕ

¹⁾ Kyiv National University of Construction and Architecture, Ukraine

²⁾ Eutecna Energia, Italia

Рассматриваются общие принципы разработки рекомендаций по повышению энергоэффективности проекта административно-образовательного здания “Creative Space” в г. Киеве

Постановка проблемы. При комплексном подходе к проектированию здания можно значительно снизить затраты на поддержание комфортных условий в его помещениях, вплоть до доведения их до нуля (дом с нулевым потреблением энергии) или даже превращения здания в источник выработки дополнительной энергии (дом плюс энергии). Однако в Украине ещё недостаточно примеров проектирования и реализации таких зданий, а проектируемые по этим стандартам энергоэффективные здания не находят должного отражения в научных архитектурно-строительных изданиях.

Анализ последних исследований и публикаций. Научные исследования архитектуры энергоэффективного жилья начались с конца 70х лет.

Например, дома, построенные по стандарту «Passive House» потребляют почти на 80% меньше энергии для отопления, чем аналогичные по объёму и составу помещений обычные здания [1]. Также, в условиях Киева, очень важным является снижение расходов на охлаждение помещений летом. Новое направление в энергоэффективности – проектирование и строительство зданий «Nearly Zero Energy House», которые производят энергии, сколько потребляют [2]. Это стало возможным за счёт активного использования возобновляемых источников энергии: солнца, ветра, тепла земли, утилизации тепла из отработанного воздуха, воды, канализационных стоков.

Целью статьи является иллюстрация принципов разработки рекомендаций по повышению энергоэффективности здания при минимальных суммарных затратах на его утепление, закупку, монтаж и эксплуатацию климатизирующего оборудования на примере проектирования административно-образовательного здания «Creative Space» в г. Киеве.

Основная часть. Исходный вариант проекта показан на рис. 1.

Энергетический анализ исходного проекта показал, что, в целом, архитектурно-планировочное решение здания достаточно компактно, план – простой с приемлемыми пропорциями. Размещение светопроемов большой площади с северо-западной стороны обусловлено их ориентацией на внутренний двор, который имеет привлекательный внешний вид. Северо-восточный фасад имеет минимальную площадь остекления, что хорошо, так

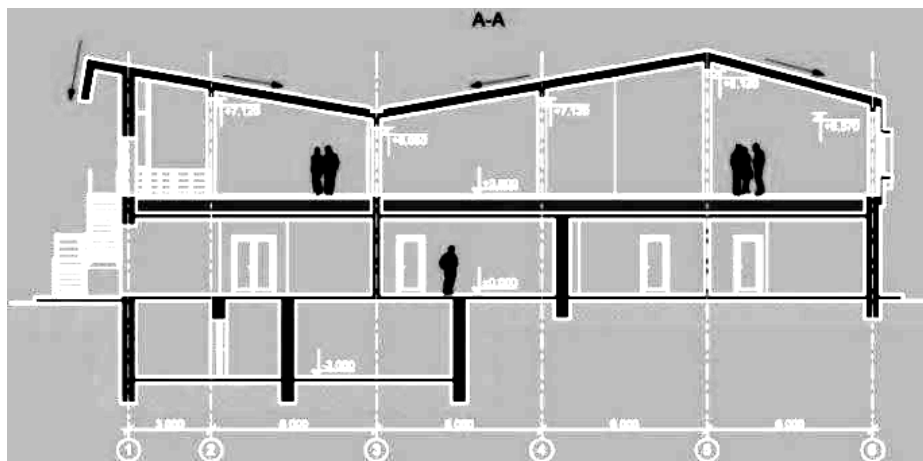


Рис. 1. Исходный вариант проекта здания

как этот фасад плохо инсолируется, особенно в зимнее время. Юго-восточный фасад также мало остеклен, так как он затеняется противоположным зданием.

В тоже время, неудачными, с точки зрения энергоэффективности, решениями проекта являются:

1. Форма крыши выбрана нелогично. Её сложная форма увеличивает показатель компактности здания до 0,5. Во впадине крыши будет образовываться снежный мешок. Незначительная высота второго этажа по оси 3 и отсутствие уклона в сторону северо-востока не даёт возможность устройства достаточного остекления с юго-западного фасада для обеспечения пассивного отопления здания солнечными лучами.

2. Сплошное остекление второго этажа с юго-западного фасада не рационально, так как соседнее здание затеняет большую его часть. При этом вид из окна – непривлекательный, а солнце мало попадает в помещение. Было бы логично увеличить высоту второго этажа с этой стороны, что бы устроить окна выше крыши соседнего здания, а до уровня соседней крыши сделать глухую, хорошо утепленную стену. В этом случае светопроём будет работать как солнечный коллектор, обеспечивая дополнительную пассивную энергию для отопления здания.

3. В теплоизоляционной оболочке здания имеются тепловые мосты, которые обусловлены неблагоприятными конструктивными деталями, например, лестничные клетки и плита перехода, связывающего проектируемое здание с соседним, термически не отделены от бетонного перекрытия.

4. Отсутствуют тамбуры при входах в здание, что вызывает дополнительные потери тепла зимой.

5. Отсутствует солнцезащита юго-западного и северо-западного фасада. Это приведет к перегреву помещения второго этажа в летнее время.

Для достижения энергетических показателей здания «Creative Space» было предложено использовать следующие основные мероприятия

1. Упрощение конфигурации крыши с увеличением до 10,7 м её высоты с юго-западного фасада и уменьшением до 7 м – с северо-восточного. Это обеспечивает уменьшение соотношения площади наружных ограждающих

конструкций к кондиционируемому объёму здания и доведение показателя компактности до 0,4. При этом появляется возможность устройства окон на юго-западном фасаде выше крыши соседнего здания для пассивного отопления помещений солнечными лучами в зимнее время. Кроме того ликвидируется условия для образования снежного мешка на крыше.

2. Ликвидация окон на северо-восточном и юго-восточном фасадах и устройство фонарей верхнего света вдоль северо-восточного фасада. Устройство окон значительной площади с юго-западного и северо-западного фасадов. Для освещения зоны вдоль северо-восточного фасада устройство зенитных фонарей, которые имеют значительно большую световую активность по сравнению с вертикальными окнами. Предусматривается возможность вентиляции помещений при их открывании.

3. Для оптимизации инсоляционного режима помещений предусматривается использование оптимизированных солнцезащитных устройств на светопрозрачных конструкциях.

4. Для предохранения перегрева помещений второго этажа через совмещенное покрытие летом и для предотвращения возможности образования на нём под слоем снега талой воды зимой под действием тепла, прошедшего через покрытие из помещения, рекомендуется устройство вентилируемой кровли.

5. Также рекомендуется устройство вентилируемых фасадов с лицевым слоем из промышленных элементов.

6. Для организации естественной вентиляции помещений второго этажа в летнее время предусматривается приток воздуха через специальные вентиляционные отверстия-клапаны в северо-восточном фасаде и его вытяжка через открытые фрамуги в окнах юго-западного фасада, а также через светоаэрационные фонари. Возможно также устройство аналогичных вентиляционных отверстий-клапанов в нижней части стены под окнами юго-западного фасада, где они затеняются соседним зданием. Через эти отверстия воздух будет поступать охлаждённым, что способствует повышению эффективности естественной вентиляции.

7. Использование высококачественных окон с приведенным сопротивлением теплопередачи $1,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.

8. Использование грунтового теплообменника для нагрева/охлаждения вентилируемого воздуха в системе приточно-вытяжной вентиляции [1].

9. В качестве дополнительной альтернативной системы отопления предлагается использование системы, основанной на использовании теплового насоса «вода-вода» и солнечных коллекторов, общей площадью 100 м^2 , устанавливаемых на крыше соседнего здания. В качестве источника низкопотенциального тепла предполагается использовать грунтовую воду из скважин.

Расчёты показали, что при выполнении коррекции проекта по приведенным рекомендациям возможно получить здание с нулевым потреблением энергии и нулевым выбросом CO_2 . Окончательный вариант проекта схематически показан на рис. 2.

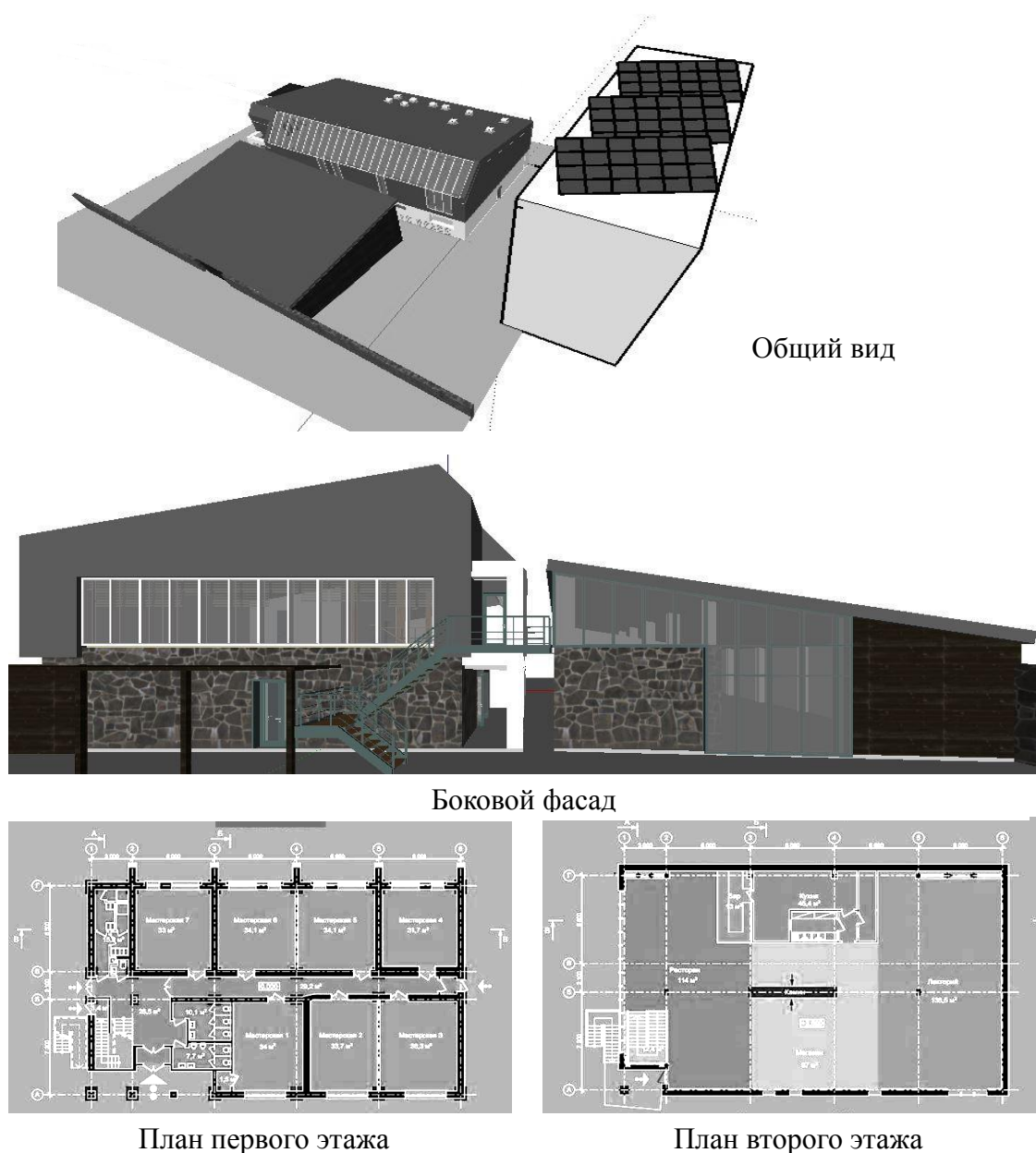


Рис. 2. Окончательный вариант проекта здания

Расчёт финансовой рентабельности показал, что затраты на проведение предложенных мероприятий по повышению энергоэффективности окупятся в течение 15 лет.

Выводы. Тщательный энергетический анализ проектируемых зданий позволяет даже в условиях неблагоприятной градостроительной ситуации разработать мероприятия по значительному повышению их энергетических показателей. Конкретные мероприятия по корректировке объёмно-планировочного, конструктивного и инженерно-технического решения зданий необходимо разрабатывать на основе анализа природно-климатических условий строительной площадки.

Литература

1. *Файст В.* Основные положения по проектированию пассивных домов / Вольфганг Файст // Перевод с немецкого с дополнениями под редакцией А.Е. Елохова. – Москва : АСВ, 2008. – 144 с.

2. *Boermans Th.* Final Draft Principles for nearly zero-energy buildings / Th. Boermans, A. Hermelink, S. Schimschar et al. // Study elaborated in cooperation with: Ecofys Germany GmbH and Danish Building Research Institute (SBI) . – Published in Europe by Buildings Performance Institute (BPIE) – November 2011. – P. 124. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.institutebe.com/InstituteBE/media/Library/Resources/Existing%20Building%20Retrofits/BPIE-Report-Principles-for-Nearly-Zero-Energy-Buildings .pdf](http://www.institutebe.com/InstituteBE/media/Library/Resources/Existing%20Building%20Retrofits/BPIE-Report-Principles-for-Nearly-Zero-Energy-Buildings.pdf)

ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ АДМІНІСТРАТИВНО-ОСВІТНЬОЇ БУДІВЛІ "CREATIVE SPACE" в КИЄВІ

М. З. Діб, О. В. Сергейчук, М. Г. Ландолфе

Розглядаються загальні принципи розробки рекомендацій з підвищення енергоефективності проекту адміністративно-освітньої будівлі "Creative Space у м. Києві

DESIGN OF ENERGY EFFICIENT ADMINISTRATIVE-EDUCATIONAL BUILDING "CREATIVE SPACE" IN KIEV

M. Dib, O. Sergeychuk, M. Landolfi

Studying general principles for providing recommendations on improving energy efficiency of the project of administrative-educational building "CREATIVE SPACE " located in the Kiev.