

of the stages of the building development project as a specific resource-time environment has been redesigned, integrating the organizational-technological capabilities and economic interests of its leading non-qualified participants into the outdated scientific and methodological basis of construction preparation.

Key words: *building development project, resource-time environment, organizational structure, engineering, investment environment.*

УДК69.001.5:69.056.55

І.А. Шатрова,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-3566-8794

В.О. Белих,

студентка

ORCID: 0000-0002-6862-2954

Київський національний університет будівництва і архітектури

АКТИВНІ БУДИНКИ, ЩО ВИРОБЛЯЮТЬ ЕНЕРГІЮ

В даній статті викладені проблеми енергоспоживання та їх вирішення за допомогою технологій, що застосовуються при будівництві активних будинків з позитивним енергобалансом. Розкривається концепція будівель, що поєднуються з природою, яка свідчить про те, що будинки, перебуваючи в балансі з навколишнім світом, повинні бути максимально екологічними і ощадливими. Наведено альтернативні джерела енергії, що найбільш ефективні при будівництві таких будинків.

Ключові слова: *органічна архітектура, нульові викиди забруднюючих повітря речовин, нульові обсяги відходів, нульове споживання енергії з міської енергосистеми.*

Вступ. До 2021 року країни Євросоюзу планують перейти на принципово нові будівельні стандарти, що дозволяють зводити енергоефективні будинки, здатні за рахунок поновлюваних джерел виробляти енергії більше, ніж споживають самі.

Аналіз досліджень і публікацій з проблеми. Історично першими енергоекономними будинками можуть вважатися іглу – ескімоські житла з крижаних брил. Їх конструкція така, що навіть примітивні опалювальні пристосування на жиру дозволяли підтримувати комфортну температуру.

Перші пасивні (у сучасному розумінні) будинки почали будувати в 80-х роках минулого століття, а вже в 90-х з'явилася ідея активного будинку. Особливий інтерес до проекту виявили Данія і Німеччина, країни, що виділяють серйозні кошти на екологічні дослідження.

Саме в Данії був вперше побудований будинок, що виробляє енергію. Подальші розробки ведуться як в області вдосконалення технологій споруди екобудинків, так і в області проектування цілих міст, що забезпечують себе енергією у відсутності окремих енергостанцій. Такі міста заздалегідь отримали назву «стабільних» - за задумом, вони не тільки економлять енергію, але й взагалі не мають негативного впливу на навколишнє середовище.

На сьогоднішній день у світі налічується близько 80 реалізованих проектів активних будинків. Попереду планети всієї, звичайно ж, економні європейці (23 будинки), в США побудували 20 активних будинків, у Латинській Америці - 15, в Канаді 10 і стільки ж в Азії та Австралії разом взяті.

Постановка завдання. Нові стандарти треба звести до принципу «трьох нулів» - нульове споживання енергії з міської енергосистеми, нульові викиди забруднюючих повітря речовин, нульові обсяги відходів.

Основний матеріал. Нульове енергоспоживання досягається за рахунок ефективного використання поновлюваних природних джерел енергії, яка трансформується в електрика: сонце, вітер, біопаливо, енергія річок, припливів / відливів і т.п. На сьогоднішній день існує ряд реалізованих проєктів, в рамках яких будинку протягом багатьох місяців споживають електроенергії менше, ніж виробляють.

Значний позитивний ефект так само чинить використання сучасних енергозберігаючих технологій та якісної теплоізоляції будівель. Концепція нульового енергоспоживання не виключає можливість підключення до міської електромережі в моменти пікових навантажень або під час дефіциту енергопотужності від поновлюваних джерел, однак після цього в міську мережу з лишком повертається вся спожита енергія.

Нульові викиди шкідливих речовин досягаються шляхом застосування біокліматичних технологій, що дозволяє звести до мінімуму викиди вуглекислого газу, летких органічних речовин та іншого.

Під нульовими відходами розуміється не відсутність побутового сміття, а можливість демонтажу будівлі без шкоди для екології. Відслуживши покладений термін, будівля повинна легко демонтуватися, при цьому, оскільки всі конструкції складаються з екологічних матеріалів, будівельне сміття піде на вторинну переробку. Іншими словами, знесення будинку не залишить після нього ніяких «слідів».

Варто відзначити, що поки вартість будівництва енергоефективних будинків вище, ніж аналогічних за розмірами будівель, побудованих за традиційними технологіями. В основному різниця у витратах походить від необхідності закуповувати енергогенеруюче обладнання: вітряки, фотогальванічні панелі, теплові насоси і т.д. Крім того в якості будматеріалів використовується більш дороге і якісне екологічне сировину - дерево, камінь, склобетон та ін.

Активний будинок з позитивним енергобалансі – це будівля, яка отримує енергію з навколишнього середовища, за допомогою альтернативних джерел, у кількості перевищує власні потреби. Для мінімізації енерговитрат і економії ресурсів застосовуються кращі технології пасивних і розумних будинків. У сучасності перші ідеї, пов'язані з використанням у житловому будівництві особливостей навколишнього середовища і ландшафту, з'явилися в американського архітектора Френка Ллойда Райта. Він заклав основи нового напрямку в будівництві - органічної архітектури. Її ключовий постулат - будинок повинен доповнювати природу і рельєф, причому доповнювати і плануванням, і матеріалами.

Органічна архітектура не завоювала особливої популярності. Однак через півстоліття зростання числа алергічних захворювань породив моду на екологічно чисті матеріали. А слідом за нею відродилася концепція будівель, що поєднуються з природою. Змінившись під впливом функціоналізму, вона свідчила, що будинки, перебуваючи в балансі з навколишнім світом, повинні бути максимально екологічними і ощадливими. Так з'явилися спочатку пасивні, енергоекономічних будинку, а потім активні.

Проектування активного будинку починається з вивчення місцевості, зокрема: рельєфу; клімату (вологості, світлового режиму, напрямів і швидкостей повітряних потоків); складу повітря і наявності в ньому хімічно агресивних речовин.

Потім відбувається вибір технології будівництва. Енергозберігаючі будинки, як активні, так і пасивні, дуже різноманітні - по суті, кожен такий будинок створюється з нуля. Типових екобудинків не буває. Найчастіше вибір падає на каркасне будівництво, яке сторіччями використовувалося в холодних регіонах світу – Канаді та Ісландії. Каркасні конструкції відносно дешеві і дозволяють гнучко варіювати планування житла, а багат шарові панелі, що утворюють поверхні, забезпечують хорошу теплоізоляцію. Інша перспективна технологія – сітчасті оболонки. Вона поки що рідко використовується для побудови енергоекономічних будинків, але часто застосовується для створення секцій сонячних батарей.

Вибір технології будівництва обумовлюється головним чином рельєфом і характером ґрунтів, на яких стоятиме будівля. Виходячи зі специфіки клімату, архітектори розробляють модель будинку. Споруда орієнтується таким чином, щоб площа поверхонь, звернених до сонця, була максимальною. Це забезпечує природний нагрів і освітлення, а також можливість використання пристроїв сонячної енергетики і теплонакопитель.

Віконні отвори є основним каналом енергообміну будинки та вулиці. Тому відкриття та закриття жалюзі, від яких залежить освітлення, поглинання і віддача тепла, багато в чому здійснюється автоматично. За це відповідають інтелектуальні системи управління – спадок «розумних» будинків. Наприклад, якщо в приміщенні нікого немає і, отже, немає необхідності в освітленні, смужки жалюзі розгортаються «поглинаючою» темною стороною до скла. Зрозуміло, самі вікна активних будинків – це склопакети з якісною теплоізоляцією.

На сьогоднішній день існує безліч альтернативних джерел енергії, по-справжньому ефективні лише деякі з них. При будівництві будинків з позитивним енергобалансі найбільше застосування знайшли: сонячні батареї, мініатюрні вітряні електростанції, геотермальні свердловини, теплові насоси.

Перші два джерела енергії сильно залежать від клімату і застосовні не скрізь. Тим не менш, ККД сучасних сонячних панелей достатній, щоб забезпечувати будівлю електрикою навіть у високих широтах і країнах з малою кількістю ясных днів. Геотермальні свердловини можуть використовуватися, якщо допустимо глибинне буріння. Їх закладають одночасно з фундаментом; на відміну від сонячних і вітряних установок, перепланування геотермальних джерел енергії практично неможливі. Теплові насоси - установки, безпосередньо використовують другий закон термодинаміки; вони дозволяють «викачувати» тепло прямо із землі і повітря, причому необов'язково теплих. Незважаючи на простоту принципу, ефективність теплових насосів не надто висока.

Список літератури:

1. *Седаш Т.Н.* Зарубежный опыт энергосбережения и повышение энергоэффективности в ЖКХ. – М.: РУДН, 2018. – 9с.
2. *Шувалов В.М., Комарова Ю.А., Головатая О.В.* Органическая архитектура: в гармонии с человеком и природой – М.: РУДН, 2018. – 18с.
3. *Кузнецов Н.В.* Роль энергоменеджмента в управлении процессами на промышленных предприятиях. – М.: Издательский дом Финансы и кредит, 2018. – 36с.
4. *Каныгин П.С.* Исследование проблем энергосбережения в странах Европейского Союза – М.: Региональная общественная организация содействия развитию институтов. Отделение экономики Российской академии наук., 2015. – 24с.

5. Слободяник С.Н. Методологические подходы к формированию информационной базы для оценки процессов энергосбережения в российской экономике. – М.: Федеральное государственное учреждение науки, ИХП РАН 2017. – 15с

И.А. Шатрова, В.А. Бельх

Активные дома, вырабатывающие энергию

В данной статье изложены проблемы энергопотребления и их решения с помощью технологий, применяемых при строительстве активных домов с положительным энергобалансом. Раскрывается концепция зданий, что сочетаются с природой, которая свидетельствует о том, что дома, находясь в балансе с окружающим миром, должны быть максимально экологичными и экономичными. Приведены альтернативные источники энергии, наиболее эффективны при строительстве таких домов.

Ключевые слова: органическая архитектура, нулевые выбросы загрязняющих атмосферу веществ, нулевые объемы отходов, нулевое потребление энергии с городской энергосистемы.

I.A. Shatrova, V.A. Belykh

Active homes that generate energy

This article outlines the problems of energy consumption and their solutions using technologies used in the construction of active houses with a positive energy balance. It reveals the concept of buildings that are combined with nature, which suggests that at home, being in balance with the outside world, should be as environmentally friendly and economical. The alternative energy sources are given, the most effective in the construction of such houses.

Keywords: organic architecture, zero emissions of pollutants, zero waste, zero energy consumption from urban energy systems.

UDC 69.03

Robert Zeltser

PhD, Associate Professor

ORCID: 0000-0003-4433-6625

Maksim Kolot

postgraduate

Ivan Panasyuk

postgraduate

Kyiv National University of Construction and Architecture

IMPROVEMENT OF ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DECISIONS OF BUILDING PRODUCTION AND REMOTE CONTROL OF CONSTRUCTION PROJECTS USING UAV

The article highlights the issues of improving organizational and technological solutions for the construction industry, presents data on the experience of using unmanned aerial vehicles and special software for organizing remote monitoring of construction projects in Ukraine.

The experience of using UAVs in addressing such issues as the management's lack of relevant information on state of affairs at construction site, late identification of actual deviations from the project documentation, uncontrolled influence of human factor in the