

ІНЖЕНЕРНО-ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ В ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ

Розглянуті головні аспекти інженерно-планувальних та об'ємно-планувальних рішень при проектуванні енергоефективних будинках.

Ключові слова: енергоефективність, «пасивний будинок», житло, енергія, інженерно-планувальні рішення, об'ємно-планувальна структура, пасивна система.

За оцінкою вітчизняних і зарубіжних фахівців, одним з основних напрямів поліпшення екологічної обстановки у світі є зниження рівня споживання природних енергетичних ресурсів. Адже щороку кількість запасів енергоносіїв значно зменшується, а їх вартість постійно зростає. Житлово-будівельна сфера споживає близько 20% всіх споживаних у країні паливно-енергетичних ресурсів. Така тенденція заставляє задуматися про використання енергозберігаючих технологій при будівництві нового чи реконструкції старого будинку.

Світова практика багатьох розвинених країн, таких як США, Японія та ін. показує, що споживання енергії тільки в житловому секторі може бути скорочено принаймні в 2 рази, якщо впроваджувати новітні технології виробництва та експлуатації матеріалів і устаткування[2].

В концепції розвитку енергоефективних систем будинків з низьким рівнем споживання енергії охрестили "пасивним будинком". Будівництво такого житла буде коштувати на 30% дорожче за аналогічне житло традиційної конструкції. Але слід зазначити, що витрати на експлуатацію "пасивного будинку" будуть значно меншими за витрати на будинок традиційної конструкції.

Процес проектування такого будинку потребує підвищеної уваги. Важливим елементом залишається професійна компетентність фахівців, які будуть розробляти інженерно-планувальні рішення будинку.

Одним з головних критеріїв «пасивного будинку» є компактність будівлі. Стандарти будівництва «пасивного будинку» вимагають певного співвідношення площі огорожувальної поверхні або «оболонки» будівлі до сумарного об'єму приміщень.

Будівлі з компактною об'ємно-планувальною структурою мають нижчі показники теплових втрат, тому що внутрішній об'єм приміщень обмежено

мінімальною площею зовнішньої поверхні. Найоптимальнішою формою «пасивної споруди» визнано чотирикутний паралелепіпед з класичним двоскатним дахом. Рекомендується також наближена до квадрата форма плану з мінімальним периметром зовнішніх стін. Завдяки більш низькому коефіцієнту площі поверхні, будинки рядової забудови, а також багатоквартирні будинки, мають переваги перед односімейними приватними будинками, розташованими відокремлено. Натомість, одноквартирні житлові будинки завдяки вільному розташуванню на ділянці та відсутності затінення сусідніми будівлями, можуть мати будь-яку форму плану та орієнтацію.

Великі вікна, як і в більшості «пасивних будинків», повернуті на південь. Це дає можливість не лише отримати безкоштовну сонячну енергію, але й сприяє хорошему природному освітленню приміщень як взимку, так і влітку.

Щодо інженерних мереж багатоквартирних будинків – вони повинні вирішуватися індивідуально з урахуванням проектної ситуації. В багатьох випадках кожна квартира може мати автономні системи інженерного забезпечення. Це особливо важливо для сезонного житла. В цьому разі міжквартирні перегородки повинні за теплофізичними властивостями дорівнювати зовнішнім стінам. В умовах проживання в будинку усіх сімей протягом цілого року навпаки можуть бути створені пасивні пристрої та інженерні прилади колективного використання.

Всі ці особливості повинні бути враховані і моделюватися на стадії проектування в залежності від прогнозованого образу життя мешканців.

Пасивна система сонячного опалення – це енергетична система, в якій процеси приймання, накопичення та використання сонячної енергії для опалення здійснюються природним шляхом в архітектурно-будівельних елементах будівлі. Ці елементи є органічними компонентами будівлі. Пасивні системи вимагають незначного додаткового устаткування і тому є більш економічними, хоча і недостатньо продуктивними. Для оптимального використання сонячного опалення в будинках такого типу необхідно, аби були виконані три основні вимоги:

1. Будівля повинна виконувати функцію сонячного колектора, впускати сонячні промені, коли потрібне тепло, і перешкоджати їх проникненню, коли такої потреби немає. За необхідності будівля повинна також пропускати всередину прохолоду. Ця умова виконується, головним чином, шляхом правильної орієнтації та проектування будівлі. При цьому можуть бути використані додаткові засоби, що утворюють тінь (навіси, жалюзі, озеленення тощо).

2. Будівля повинна бути сонячним акумулятором, зберігати тепло, щоб його можна було використовувати в холодний час, коли сонце не світить, а

також зберігати прохолоду під час гарячих періодів. Найбільш ефективні у цьому відношенні будівлі, побудовані з важких матеріалів: каменю, бетону.

3. Будівля повинна бути хорошою тепловою пасткою, ефективно використовувати тепло (або прохолоду) і втрачати його дуже повільно. Це здійснюється, головним чином, шляхом зменшення теплових втрат будівлі завдяки ефективному застосуванню ізоляції, зменшенню інфільтрації повітря та влаштуванню віконниць.

Розташування приміщень слід виконувати у такий спосіб, щоб була можливість використання ранкового сонячного світла для освітлення кухні та спальні, зимового сонячного світла – для вітальні. Крім того доцільно використовувати підсобні приміщення та гаражі в якості додаткових північних і західних буферних просторів. Потребу внутрішніх просторів в обігріванні та освітленні легше всього можна забезпечити у тому випадку, коли більшість приміщень буде розташовуватися біля південного фасаду[3].

Приміщення, що виконують різні функції, потребують різного об'єму обігрівання та освітлення. Кухня, наприклад, під час приготування їжі значно нагрівається від працюючої плити, духовки або інших побутових пристроїв. Якщо дім приєднано до центрального опалення, ця обставина повинна враховуватися при розрахунку опалювальних приладів. Кухня – джерело великої кількості пару, тому небезпеку конденсації пару слід знижувати шляхом обігрівання, теплоізоляції, вентиляції. Спальня не потребує стільки тепла, як вітальня або кабінет, адже цим приміщенням користуються вночі, коли тепло вкриваються. Якщо у спальні спить декілька чоловік, там підвищується рівень вологості і при цьому також виникає небезпека випадіння пари.

Визначивши, які приміщення потребують більше тепла, а які – менше, площу будинку необхідно розділити на «температурні зони». Приміщення, що вимагають приблизно однакову кількість тепла, об'єднують в одну зону.

У найтеплішу, зорієнтовану на південь, зону доцільно включати такі приміщення: вітальню, їдальню, кабінет, дитячу кімнату (якщо дитина в ній не спить, а займається та грає). У зону із середньою температурою, або у так звану «перехідну зону», поміщають коридори, кухню-їдальню, побутову кімнату тощо. До зони з найнижчою температурою відносяться приміщення, які виконують всі інші функції: спальні, гардеробна, ванна, туалет, кухня, комори, гараж, майстерня.

Правильне розташування по зонах дозволяє на довгі періоди часу відключати тепло в певних приміщеннях (наприклад у спальнях на денний час). Проте двері між окремими зонами повинні щільно зачинятися. У спеку не слід розкривати вікна, тому що при цьому тепле повітря буде надходити в

приміщення. Провітрювати кімнати краще у прохолодні ранкові години і вночі[1].

Окрім зазначеного вище принципу компактності при проектуванні «пасивного будинку» слід дотримуватися таких правил:

- будувати з урахуванням клімату та місцевих будівельних традицій;
- враховувати інсоляційний режим усієї будівлі забезпечує, що забезпечує зменшення її енергетичних потреб;
- розташовувати отвори та сонячні колектори необхідно з південного боку та правильно орієнтувати будівлю;
- уникати затінення південного фасаду будівлі;
- передбачати захист будинку від холодного вітру (деревами, схилами, тепловими буферними зонами тощо).

Головним аспектом при проектуванні енергозберігаючої будівлі є розташування та напрямок будівлі. Південний напрямок головного фасаду «пасивного будинку» забезпечує оптимальне активне та пасивне використання сонячної енергії.

Всередині кімнати повинні бути темні, добре поглинаючі сонячне світло поверхні, які мають високу теплоємність для акумулювання поглинутого тепла. Найчастіше такою поверхнею є підлога, переважно з бетонних плит, покрита темними кахлями або бутовим кахляним покриттям для поглинання тепла. У деяких варіантах пасивних систем на певній віддалі від вікна встановлюють низьку перегородку (висотою не більше 1 м), яка частково бере на себе роль геліоприймача і теплового акумулятора. У інших випадках для уловлювання сонячної радіації використовують верхній ряд вікон. Теплота поглинається та накопичується протилежною стіною. Це зручно для забезпечення прямого надходження теплоти у другий ряд кімнат, які виходять на північ.

Предмети з незначною масою та поверхні, покриті матеріалами з низькою щільністю, повинні мати світле забарвлення для відбиття сонячного випромінювання на матеріали з високою щільністю. Якщо більше половини площі стін у просторі, куди надходить пряме сонячне випромінювання, мають велику масу, то вони повинні бути світлих тонів. Якщо теплоакумулююча маса сконцентрована в одній стіні, то ця стіна повинна мати темне забарвлення, але якщо її поверхня зорієнтована у такий спосіб, що на неї падає сонячне світло рано вранці, то її забарвлення повинне бути світлим, щоб розсіяти світло і тепло в інші приміщення. Масивні підлоги повинні мати темне забарвлення для акумулювання тепла. Вікна з вертикальним заскленням, змонтованим на даху повинні бути розташовані у такий спосіб, щоб забезпечити максимально рівномірне освітлення на всю глибину приміщення. З великими віконними поверхнями (не більше 40% від загальної площі фасаду), спрямованими на

південь, не слід перейматися надмірним накопиченням сонячної енергії влітку, оскільки в середніх широтах (у більшій частині котрих розташована й Україна) сонце обходить південний фасад споруди стороною і лише зрідка торкається його протягом всього дня. Таким чином, надмірне накопичення енергії виключене, і клімат у приміщенні залишається помірним. Взимку вікна, що виходять на південну сторону, забезпечують суттєвий притік енергії за рахунок підвищеного сонячного впливу. Вікна великих розмірів, які виходять на схід або захід, не вигідні. Влітку, під час сходження або заходу сонця, вони будуть накопичувати велику кількість сонячної енергії, а взимку, коли дні є значно коротшими, навпаки - не будуть приносити достатньої кількості енергії. Віконні отвори з північного боку будинку повинні бути якомога меншими, тому що вікна з цієї сторони завжди залишаються у тіні і слугують скоріше джерелом втрати тепла.

Головне завдання полягає у тому, щоб досягнути освітлення південного фасаду прямим сонячним світлом з 9 до 15 годин у зимові місяці. Перешкоди повинні бути відсутніми в межах 60° від географічного півдня від південних кутів будинку по можливості та мінімально в межах 45° . Щоб мінімізувати вплив перешкод у межах цього діапазону, враховують такі фактори:

- не повинно бути жодних перешкод узагалі в межах 3 м з південного боку;
- невисокі огорожі повинні знаходитися на віддалі більше 3 м;
- одноповерхові будівлі можуть розміщуватися на віддалі більше 5,5 м;
- двоповерхові будівлі можуть розміщуватися на віддалі більше 12 м.

Узагальнюючи вище сказане, можна зробити висновок, що існує велика кількість досить простих технічних рішень, які дозволяють скоротити втрати ресурсів в житлових будинках при забезпеченні комфортних умов проживання, що, в кінцевому рахунку, повинно привести до зниження витрат на утримання житла. Ці заходи добре відомі в Україні і вже довели свою ефективність при правильному застосуванні. Але, на жаль, впровадження цих технічних рішень (крім, мабуть, пластикових вікон) в Україні в наших традиційних багатоповерхівках поки виглядає винятком із правил.

Висновки: Енергія – це невід’ємна частина нашого життя, але все ж таки її виробництво завдає значної шкоди навколишньому середовищу та здоров’ю людини. Використання будь-якого виду енергії і виробництво електроенергії супроводжується утворенням багатьох забруднювачів води і повітря. Запобіганням цьому може бути використання нових технологій на виробництвах. І в Україні є всі можливості для цього.

Список використаної літератури

1. Энергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи : довідник - Київ : "НДІпроектреконструкція", Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Instituts Wohnenund UmweltGmbH (IWU), 2006. - 144 с.
2. Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan. Bruxelles. - 1997. - 53 p.
3. Ржеганик Я. Снижение теплопотерь в зданиях / Я. Ржеганик, А. Яноуш. – М. : СИ, 1988. - 168 с.

Аннотация

Рассмотрены основные аспекты инженерно-планировочных и объемно-планировочных решений при проектировании энергоэффективных домах.

Ключевые слова: энергоэффективность, «пассивный дом», жилье, энергия, инженерно-планировочные решения, объемно-планировочная структура, пассивная система.

Annotation

Considered the main aspects of engineering planning and space-planning solutions in the design of energy efficient buildings.

Keywords: energy efficiency, "passive house", housing, energy, engineering and planning solutions, space-planning structure, passive system.