

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ МУЛЬТИКОМФОРТНОГО БУДИНКУ ISOVER

Вінницький національний технічний університет

### **Анотація**

*Запропоновано концепцію та проектування мультикомфортного будинку з такими системи, як опалення, вентиляцією та енергоефективні вікна.*

**Ключові слова:** мультикомфортний будинок, енергоефективність, вентиляція, ISOVER

### **Abstract**

*The concept and design of the building multykomfortnoho with such systems as heating, ventilation and enrhoefektyvni window.*

**Keywords:** multykomfortnyu building, energy efficiency, ventilation, ISOVER

### **Вступ**

Енергоефективність досягається за рахунок того, що будинок мінімально споживає енергоресурси на основі викопних видів палива. Мікроклімат створюється за допомогою механічної системи вентиляції з рекуперацією тепла. Екологія забезпечується мінімальним впливом на навколишнє середовище за рахунок того, що будинок виділяє в атмосферу мінімальну кількість CO<sub>2</sub> в рік.

Мультикомфортність забезпечується за рахунок того, що будинок відповідає високим показникам з акустики і звукоізоляції, створених за допомогою матеріалів, компанії «Сен-Гобен» - одного з провідних виробників акустичних матеріалів. Будинок також відповідає протипожежній безпеці будівлі [1].

### **Результати дослідження**

Технологія «Мультикомфортного будинку ISOVER» дозволяє застосовувати будь-які архітектурні рішення – зовні такі будівлі не відрізняються від звичайних будинків. Як і в звичайному будівельному проекті, остаточний вигляд будівлі – справа смаку. При будівництві можна використовувати різні матеріали: цеглу, дерево, сталь, скло і т.д.; дах може бути будь-якої форми – односхилий, двосхилий, плоски і т. д. Таким чином, «Мультикомфортний будинок ISOVER» обов'язково буде відображати індивідуальність свого власника. Стадія проектування «Мультикомфортного будинку» займає більше часу, зате терміни будівництва і монтажу істотно скорочуються, оскільки «Мультикомфортний будинок ISOVER» монтується на будівельному майданчику з готових конструктивних модулів, зібраних на заводі.

«Мультикомфортний будинок ISOVER» відповідає всім критеріям, які висуваються до «пасивного» будинку. Крім того, в «Мультикомфортному будинку» увага приділяється не тільки скороченню споживання енергії, як це відбувається в «пасивному» будинку, а й підвищенню комфорту: хороші акустика і освітлення, висока якість повітря всередині приміщень. При будівництві таких будинків використовуються тільки пожежобезпечні матеріали. Довговічність забезпечується за рахунок розташування несучих конструкцій в оптимальних за показниками температурі і вологості зонах. Відмінною особливістю концепції є застосування тільки екологічно чистих і безпечних для здоров'я людини матеріалів [2].

У «Мультикомфортному будинку ISOVER» на опалення щорічно витрачається менше 15 (\* кВт год) / м<sup>2</sup>.

Мультикомфортний будинок, який:

- мінімально споживає енергоресурси;
- забезпечує здоровий мікроклімат для вас і вашої родини;

- екологічно безпечний для навколишнього середовища;
- відповідає найвищим вимогам з акустики і звукоізоляції;
- відповідає вимогам по протипожежного захисту і довговічності будівель [3].

Низька витрата теплової енергії забезпечується завдяки скороченню тепловтрат за рахунок застосування:

- масивного безперервного теплоізоляційного шару по всьому зовнішньому контуру будівлі;
- герметичної оболонки по внутрішньому контуру будівлі;
- утеплених віконних профілів і ефективного скління;
- системи вентиляції з рекуперацією тепла більше 80% [2].

Невиконання будь-якого з цих чотирьох умов неприпустимо і зводить нанівець всі зусилля по скороченню енергоспоживання будівлі. «Мультикомфортний будинок ISOVER» вже сьогодні відповідає завтрашнім вимогам до енергоефективності.

5 основних елементів мультикомфортного будинку Isover'a:

- дуже хороша теплоізолююча здатність огорожувальних конструкцій;
- зменшення містків холоду в огорожувальних конструкціях;
- дуже хороша повітронепроникність коробки будівлі;
- застосування вікон "пасивного" будинку, а також, завдяки правильному розташуванню вікон, пасивне використання сонячної енергії;
- рекуперація тепла, що відходить з повітря витяжної вентиляції [4].

Основна концепція при будівництві мультикомфортного будинку базується на наступних моментах:

– *Теплоізоляція.* Вона є одним з ключових компонентів, що дозволяють зменшити тепловтрати через огорожувальні конструкції. Товщина теплоізоляційного шару повинна бути підібрана правильно, тільки тоді можна буде забезпечити максимальну енергоефективність будівлі. Недостатнє утеплення призведе до підвищених тепловтрат, а значить - і витрат на опалення, які буде не так просто компенсувати, навіть запровадивши ефективні системи з вироблення енергії, наприклад сонячної. Масивний шар теплоізоляції надійно збереже тепло в будинку і дозволить економити теплову енергію.

– *Усунення «містків холоду».* Ідеальним варіантом для «Мультикомфортного будинку ISOVER» буде будівля без кутів, виступів, стиків і наскрізних проколів оболонки. На цих ділянках в реальності складно уникнути підвищених тепловтрат. У «Мультикомфортному будинку ISOVER» вплив «містків холоду» істотно знижується завдяки грамотно спроектованим конструктивним вузлам і контролю якості будівництва. Для вирішення цього завдання компанія «Сен-Гобен Ізовер» випустила альбом технічних рішень, в якому продемонстровані варіанти з'єднань з мінімальними або нульовими додатковими тепловтратами від лінійних «містків холоду» [2].

– *Вентиляція.* Система вентиляції в «Мультикомфортному будинку» забезпечує постійний приплив свіжого повітря і видалення відпрацьованого з мінімальними витратами енергії. Це досягається за рахунок використання ефективної вентиляційної установки з низьким споживанням електроенергії, скорочення довжини повітропроводів, забезпечення правильного перетікання повітря.

Принципи проектування системи вентиляції:

- приплив свіжого повітря в житлові зони (вітальня, спальня і дитяча);
- витяжка повітря з «мокрих» приміщень (кухня, ванна, туалет);
- розподіл і рекуперація тепла в усьому домі.

На відміну від звичайних будинків в «Мультикомфортному будинку ISOVER» повітря завжди залишається свіжим.

Переваги системи вентиляції в «Мультикомфортном будинку»:

- чисте повітря без пилу і шкідливих домішок;
- постійний оптимальний рівень вологості повітря, відсутні умов для утворення цвілі і пошкодження будівельних конструкцій;
- відсутність неприсмних запахів в домі;
- відсутність протягів;
- постійна температура в приміщеннях;
- свіже повітря без провітрювання через вікна;

– високоефективна рекуперация тепла [5].

– *Герметичні оболонки і ефективні вікна.* Зовнішня оболонка «Мультикомфортному будинку» повинна бути суцільною і безперервною. Вона захищає будівлю від холоду взимку і спеки влітку, забезпечує звукоізоляцію і комфортний мікроклімат круглий рік. До якості будівельних конструкцій і монтажу в «Мультикомфортном будинку ISOVER» висувуються підвищені вимоги. Тут неприпустимі нещільні з'єднання і щілини, можливі в звичайних будинках, оскільки через ці дефекти відбуваються серйозні тепловтрати. Повітропроникність «Мультикомфортного будинку ISOVER» в 2,5-3 рази нижче, ніж стандартних європейських будівель. Це підтверджується результатами випробувань.

– *Теплоізовані віконні рами і ефективне скління.* Вікна в «Мультикомфортному будинку ISOVER» не погіршують теплозахисні властивості зовнішнього контуру будівлі і не порушують його герметичність. Взимку вони пропускають всередину більше сонячної енергії, ніж віддають тепла назовні. Це можливо завдяки потрійному склінню з низькоемісійним покриттям і заповнення міжскляного простору інертним газом: аргоном або криптоном. Віконні рами теплоізовані та ширше стандартних. Тому через такі вікна втрачається в 2-3 рази менше тепла, ніж через звичайні. Навіть в холодні зимові дні температура на внутрішній поверхні вікна не опускається нижче +17 ° С.

– *Комфортна температура взимку і влітку.* У «Мультикомфортному будинку ISOVER» немає великих перепадів температури. Для створення таких умов проектом рекомендується розташовувати найбільші вікна на південній стороні будівлі. Влітку сонце піднімається високо, і його промені майже не стосуються південного фасаду. Вікна залишаються затіненими, а внутрішні приміщення - захищеними від перегріву [5].

– *Система опалення.* Конденсаційний котел, який використовується для підтримки обладнання і відрізняється від класичного опалювального приладу. Перш за все велика увага приділяється не тільки його зовнішньому, а й внутрішньому вигляду.

У конденсаційному котлі в теплообміннику є спеціальний відсік, який переробляє пар, що знаходиться в димових газах, в рідкий стан. В процесі конденсації виділяється досить велика кількість тепла. Фактично теплоносії, який повертається з системи опалення, попередньо нагрівається в процесі конденсації і тільки після цього догрівається полум'ям пальника. Відповідно, відбувається економія. На кілограм конденсату ми отримуємо 2260 кДж / кг прихованої теплоти конденсації води. ККД - вище 100%, в середньому по році 109%. Довгий час вважалося неможливим винайти і впровадити технологію більш досконалу, ніж класичний котел з максимальним ККД 92%, оскільки з першопочаткова 100% ККД 11% йде разом з парою. У конденсаційному котлі виробляється 100% ККД і додається ще 11% тепла конденсації пари, яке раніше не використовувалося. Крім цього у нас значно нижче тепловтрати - замість 8% всього 2%, оскільки теплообмінник ізований і герметичний. У підсумку ми отримуємо не низьку теплотворну здатність природного газу, яка присутня в звичайних котлах, тобто 10,35 кВт-год / м<sup>3</sup>, а 12,10 кВт-год / м<sup>3</sup>.

Системи можуть монтуватися в будь-яких будинках. Можна організувати і горизонтальний прохід через стіну, і вертикальний, можна вмонтувати його в уже існуючу систему димоходів. Він не забирає повітря для горіння з приміщення і не погіршує мікроклімат в будинку [1].

## Висновок

Таким чином, мультикомфортний будинок - це вклад у стійкий розвиток, основний принцип якого базується на тому, що, споживаючи ресурси сьогодні, ми не повинні погрожувати тим, хто буде споживати їх завтра.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. 2-я Международная і Практическая Конференция [Електронний ресурс]/ Мультикомфортный дом. Строительные технологии XXI века // Режим доступу: [http://www.allbeton.ru/upload/mediawiki/6fb/multikomfortnyy-dom.-stroitelnye-tekhnologii-21-veka-materialy-2\\_y-mezhdunarodnoy-prakticheskoy-konferentsii-2012.pdf](http://www.allbeton.ru/upload/mediawiki/6fb/multikomfortnyy-dom.-stroitelnye-tekhnologii-21-veka-materialy-2_y-mezhdunarodnoy-prakticheskoy-konferentsii-2012.pdf)
2. Saint – Gobain [Електронний ресурс]/ Мультикомфортный дом // Режим доступу: <http://www.isover-students.ru/index.php?pid=4>

3. Белстройцентр [Электронный ресурс]/ Мультикомфортный дом – белорусское ноу – хау // Режим доступа: <https://www.bsc.by/story/multikomfortnyy-dom-belorusskoe-nou-hau>
4. Saint – Gobain [Электронный ресурс]/ Мультикомфортный дом ISOVER'a // Режим доступа: <http://www.isover.ee/ru/sovety/multikomfortnyy-dom-isovera-koncepciya-multi-comfort-house>
5. Saint – Gobain [Электронный ресурс]/ Принципы проектирования «Мультикомфортного дома ISOVER» // Режим доступа: <http://www.isover.ru/multicomfort-house/isover-student-contests>

**Вікторія Леонідівна Гарнага** – кандидат технічних наук, доцент кафедри БМГА, Вінницький національний технічний університет.

**Катерина Сергіївна Філатова**– студент групи БМ-13Б, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет.

Victoria L. Garnaga – candidate of technical Sciences, Assoistant Professor of BMGA, Vinnytsia national technical University.

Ekaterina Sergeevna Filatova– student of BM-13B, Department of construction, heat power engineering and gas, Vinnytsia national technical University.