

2.1. ЯКІ НОВІТНІ МАТЕРІАЛИ СПРИЯЮТЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ В БУДІВНИЦТВІ?

■ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ З ВИСОКИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЕФЕКТИВНОСТІ

Теплоізоляційні матеріали є важливим компонентом сучасних будівель, оскільки вони забезпечують енергоефективність, знижуючи втрати тепла взимку і запобігаючи перегріву влітку. Ефективна теплоізоляція дозволяє зменшити витрати на опалення та кондиціонування, сприяє підвищенню комфорту всередині приміщень, а також скорочує викиди вуглекислого газу.

Роль теплоізоляційних матеріалів в енергоефективності будівель

- **Зменшення теплових втрат.** Через неізольовані стіни, покрівлю, вікна і двері будівля може втрачати значну кількість тепла, що збільшує витрати на опалення. Теплоізоляційні матеріали допомагають зберегти тепло всередині будівлі взимку та утримувати прохолоду влітку.
- **Стабілізація внутрішнього клімату.** Ефективна теплоізоляція забезпечує стабільний температурний режим у приміщеннях, що сприяє комфорту мешканців і дозволяє уникнути надмірного використання опалювальних і охолоджувальних систем.
- **Економія енергії та зниження витрат.** Зменшення втрат тепла дозволяє суттєво скоротити витрати на енергоресурси, що є вигідним як для окремих будівель, так і для промислових об'єктів.

Основні типи високоефективних теплоізоляційних матеріалів

- **Мінеральна вата.** Виготовляється з природних матеріалів, таких як базальт або кварц, і є популярним теплоізоляційним матеріалом завдяки своїй високій стійкості до високих температур і здатності утримувати тепло. Мінеральна вата також має відмінні звукоізоляційні властивості.
- **Пінополіуретан (PUR/PIR).** Це жорстка піна з високою теплопровідністю, яка широко використовується для теплоізоляції стін, дахів і підлог. Пінополіуретан має низьку вагу, високу довговічність і стійкість до вологи, що робить його ефективним для будівель з підвищеною вологостійкістю.
- **Екструдований пінополістирол (XPS).** Цей матеріал відзначається високою щільністю, міцністю і водонепроникністю, що робить його ідеальним для використання в умовах, де можливі контакт з водою, наприклад, для теплоізоляції фундаментів або підвалів.
- **Аерогель.** Один із найефективніших теплоізоляційних матеріалів, відомий своєю надзвичайно низькою теплопровідністю. Аерогель має пористу структуру, яка забезпечує високий рівень теплоізоляції при мінімальній товщині. Він використовується в обмежених просторах, хоча має високу вартість.
- **Целюлозна ізоляція.** Цей екологічно чистий матеріал виготовляється з переробленої паперової сировини та оброблений вогнезахисними засобами. Він має хороші теплоізоляційні та звукоізоляційні властивості, однак більше підходить для використання в сухих середовищах.

Таблиця 11. Критерії вибору теплоізоляційного матеріалу

Критерії вибору теплоізоляційного матеріалу
• Теплопровідність. Чим нижча теплопровідність матеріалу, тим ефективніше він утримує тепло. Високоефективні теплоізоляційні матеріали мають низький коефіцієнт теплопровідності.
• Щільність і товщина. Теплоізоляційні матеріали з високою щільністю і мінімальною товщиною зазвичай більш ефективні для компактних конструкцій.
• Стійкість до вологи. Для приміщень з високим рівнем вологості або будівель з високим ризиком контакту з водою обирають матеріали з водовідштовхувальними властивостями.
• Екологічність і безпека. Важливо враховувати вплив матеріалів на довкілля та їхню безпеку для здоров'я. Наприклад, целюлоза є екологічно чистим вибором, а мінеральна вата — негорючим і безпечним матеріалом.
• Вогнестійкість. Для підвищення безпеки багато сучасних теплоізоляційних матеріалів мають вогнестійкі властивості, що запобігає поширенню вогню у випадку пожежі.

Переваги використання високоефективних теплоізоляційних матеріалів

- **Скорочення енергоспоживання.** Зменшуючи теплові втрати, такі матеріали сприяють значному скороченню споживання енергії на опалення і кондиціонування.
- **Комфортний мікроклімат у приміщеннях.** Теплоізоляція зберігає стабільну температуру, підвищуючи комфортність умов проживання і роботи у приміщеннях.
- **Зниження експлуатаційних витрат.** Ефективні теплоізоляційні матеріали знижують витрати

на енергоресурси, що дозволяє зекономити на довгостроковій основі.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ. КРАЩІ ПРАКТИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

- **Підвищення вартості будівлі.** Якісна теплоізоляція є важливим показником для потенційних покупців та орендарів, оскільки забезпечує високий рівень енергоефективності будівлі.
- **Екологічна відповідальність.** Зниження потреби в енергії сприяє скороченню викидів CO₂ і зменшує навантаження на довкілля.

Сфери застосування теплоізоляційних матеріалів

- **Зовнішні стіни та фасади.** Високоєфективна теплоізоляція зовнішніх стін допомагає знизити тепловтрати через огорожувальні конструкції.
- **Покрівля та горища.** Оскільки тепле повітря піднімається вгору, особливо важливо ізолювати дах будівлі, щоб уникнути втрати тепла.
- **Підвали і фундаменти.** Для запобігання проникненню холоду та вологи через фундаментні конструкції, застосовують водонепроникні та міцні теплоізоляційні матеріали.
- **Системи внутрішніх перегородок.** Теплоізоляція внутрішніх стін дозволяє створювати комфортний мікроклімат в окремих кімнатах або зонах великої будівлі.

Використання теплоізоляційних матеріалів з високими показниками ефективності — це важливий крок до зниження витрат на енергоресурси та підвищення енергоефективності будівель. Сучасні матеріали забезпечують не тільки збереження тепла, але й комфортний мікроклімат, вогнестійкість та стійкість до вологи. Вибір ефективної теплоізоляції залежить від конкретних умов експлуатації будівлі, кліматичних особливостей та вимог до безпеки, але в цілому впровадження такої ізоляції є екологічно відповідальним рішенням, яке приносить значні довгострокові вигоди.

■ ВИКОРИСТАННЯ БАГАТОШАРОВИХ ВІКОН З НИЗЬКИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Багат шарові вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі, також відомі як енергоефективні або теплі вікна, є одним із найефективніших засобів для підвищення енергоефективності будівель. Вони значно знижують теплові втрати через вікна, що, у свою чергу, сприяє підтримці стабільної температури в приміщенні, скорочує витрати на опалення та охолодження і створює більш комфортні умови проживання.

Що таке багат шарові вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі?

- **Багат шаровість.** Багат шарові вікна складаються з двох або трьох шарів скла, розділених герметично закритими повітряними або газовими проміжками. Ці проміжки значно знижують теплопередачу, що сприяє збереженню тепла в приміщенні.
- **Низький коефіцієнт теплопередачі.** Коефіцієнт теплопередачі (Uзначення) характеризує здатність вікна проводити тепло: що нижчий цей коефіцієнт, то краще вікно утримує тепло. Вікна з низьким коефіцієнтом теплопередачі мають поліпшені теплоізоляційні властивості завдяки багат шаровості і додатковим захисним покриттям.

Особливості конструкції багат шарових вікон

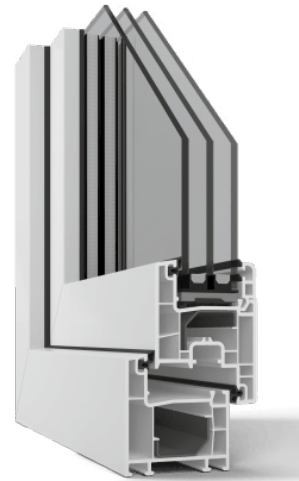
- **Інертний газ у проміжках між склом.** Простір між шарами скла часто заповнюється інертними газами, такими як аргон або криптон. Ці гази мають нижчу теплопровідність, ніж повітря, що додатково зменшує теплові втрати.
- **Низькоемісійне покриття (Low-E).** На поверхню скла наносять спеціальне низькоемісійне

покриття, яке відбиває теплове випромінювання, повертаючи тепло назад у приміщення взимку і запобігаючи перегріву влітку.

- **Теплий дистанційний рамковий профіль.** Для запобігання утворенню теплових містків використовуються теплі дистанційні рамки між склом, виготовлені з матеріалів з низькою теплопровідністю, що додатково зменшує втрати тепла через крайові зони.

Переваги використання багатошарових вікон з низьким коефіцієнтом теплопередачі

- **Енергоефективність.** Завдяки низькому коефіцієнту теплопередачі багатошарові вікна зменшують втрати тепла взимку, що значно скорочує витрати на опалення, і знижують потребу в охолодженні влітку.
- **Комфортний мікроклімат.** Багатошарові вікна знижують температурні коливання в приміщенні та усувають холодні зони біля вікон, що забезпечує комфортне проживання навіть у холодні місяці.
- **Звукоізоляція.** Додаткові шари скла та заповнення проміжків інертними газами також сприяють значному зниженню рівня шуму, що важливо для будівель, розташованих у шумних місцях.
- **Захист від ультрафіолетового випромінювання.** Деякі багатошарові вікна оснащені фільтрами, які зменшують проникнення ультрафіолетових променів, що захищає інтер'єр від вигорання і зменшує негативний вплив ультрафіолету на шкіру.
- **Екологічність.** Завдяки скороченню енергоспоживання, багатошарові вікна допомагають зменшити викиди парникових газів, що сприяє збереженню довкілля.



Ефективність багатошарових вікон у різних кліматичних умовах

- **Холодний клімат.** У регіонах із холодними зимами багатошарові вікна дозволяють зберегти тепло всередині будівлі, зменшуючи навантаження на системи опалення.
- **Теплий клімат.** У теплих регіонах вікна з низькоемісійним покриттям ефективно відбивають тепло, знижуючи потребу в кондиціонуванні повітря.
- **Змінні кліматичні умови.** У місцях із великими сезонними коливаннями температур багатошарові вікна забезпечують як захист від тепловтрат узимку, так і захист від перегріву влітку, підтримуючи оптимальний клімат у приміщенні.

Технологічні та екологічні переваги багатошарових вікон

- **Інноваційні покриття.** Сучасні технології покриттів, зокрема низькоемісійне (LowE), дозволяють значно поліпшити енергоефективність вікон. Вони пропускають видиме світло, але відбивають інфрачервоне випромінювання, утримуючи тепло всередині приміщення.
- **Екологічні переваги.** Зниження потреби в опаленні та охолодженні сприяє скороченню викидів CO₂ та інших шкідливих речовин. Це допомагає зменшити негативний вплив на довкілля і відповідає сучасним стандартам сталого будівництва.
- **Довговічність.** Багатошарові вікна з якісними покриттями та матеріалами мають тривалий термін служби, що дозволяє зменшити потребу у їхній заміні та зберегти природні ресурси.

Використання багатошарових вікон з низьким коефіцієнтом теплопередачі є важливим кроком до підвищення енергоефективності будівель і створення комфортного мікроклімату в приміщеннях. Ці вікна мінімізують теплові втрати, знижують витрати на опалення та кондиціонування, а також забезпечують захист від шуму та ультрафіолету. Завдяки своїм екологічним і технологічним перевагам багатошарові

вікна є оптимальним вибором для сучасного енергоефективного будівництва та відпо відають вимогам сталого розвитку.

■ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ, ЩО ВІДБИВАЮТЬ ТЕПЛО, ДЛЯ ПОКРІВЕЛЬ ТА ФАСАДІВ

Сучасні технології у будівництві активно використовують матеріали з високими відбивними властивостями для покрівель та фасадів будівель. Ці матеріали забезпечують ефективне відбиття сонячного випромінювання, що допомагає знижувати температурне навантаження на конструкції, поліпшує енергоефективність будівлі та сприяє зниженню витрат на охолодження приміщень у теплі пори року. Такі рішення популярні в регіонах з високими температурами, але набувають актуальності й у помірних кліматичних зонах у зв'язку з глобальним потеплінням.

Переваги використання теплоізоляційних матеріалів:

1. **Зниження витрат на енергію:** Відбиваючі матеріали знижують навантаження на системи кондиціонування, зменшуючи витрати на охолодження приміщень у літній період.
2. **Захист від перегріву:** Покрівлі та фасади, що відбивають тепло, зменшують кількість тепла, яке проникає в будівлю. Це сприяє підтримці комфортної температури в середині приміщень.
3. **Продовження терміну експлуатації будівлі:** Зниження температурного навантаження зменшує ризик деформацій матеріалів, що підвищує довговічність будівлі та зменшує потребу в ремонтах.
4. **Екологічність:** Зменшення енергоспоживання призводить до зниження викидів CO₂, що позитивно впливає на довкілля.

Основні типи теплоізоляційних матеріалів:

- **Алюмінієві покриття:** Відбивають до 95 % сонячного випромінювання. Цей тип матеріалу використовується як для покрівель, так і для фасадів.
- **Світловідбиваючі фарби:** Це спеціальні фарби для покрівель та стін, які забезпечують високий рівень відбиття тепла. Вони ефективні для існуючих будівель, які необхідно модернізувати.
- **Теплоізоляційні мембрани:** Вони поєднують високі відбивні властивості з додатковими теплоізоляційними характеристиками, що дозволяє знижувати теплопередачу.

Тенденції та перспективи

Попит на матеріали, що відбивають тепло, зростає у зв'язку зі збільшенням температур у всьому світі. Інновації в цій сфері спрямовані на підвищення ефективності, довговічності та екологічності таких матеріалів. Це робить їх перспективним рішенням для зниження енерговитрат та покращення енергоефективності будівель у довгостроковій перспективі.