

конної конструкції, яка повністю ізолювана від несучої зовнішньої стіни будівлі. Альтернативою такої конструкції може виступати високотехнологічний елемент оптимізованого термічного поділу будівельного виробу (наприклад - балконної плити), який розробила та пропонує на ринку будівельних матеріалів німецька фірма «Шьок» (Schöck) під торговою маркою «Ізокорб» [9].

Будівельний ізоляційний елемент «ізокорб» (Рис.4), сертифікований Інститутом пасивного будівництва в м. Дармштадт (Німеччина), термічно відділяє прилеглі зовнішні залізобетонні частини конструкції від несучих стін будинку і, таким чином, суттєво знижує втрати тепла через місток холоду. Хоча цей елемент термічно ділить будівельний виріб, він є частиною стативи, тобто це – несучий теплоізоляційний елемент, виготовлений із арматури з нержавіючої сталі, спеціального ПВХ, розробленого фірмою BASF, та шарнірних опорних вкладок (Рис. 4). Єдиним провідником тепла є, таким чином, арматура. Але використання легованої сталі дає можливість при забезпеченні розрахункової міцності конструкції суттєво зменшити поперечний переріз арматурних стрижнів і, як наслідок, - зменшити перетік тепла. Фірма «Шьок» виробляє різні серії та різноманітні типи цих будівельних елементів [10]. Елементи серії ХТ, шириною 120 мм, досягають коефіцієнта теплопровідності від 0,1 до 0,25 Вт/мК. Така теплоізоляція за висновками Інституту пасивного будівництва є на 30% ефективнішою ніж традиційна «ізоляційна корзина» на балконній плиті товщиною 80 мм.

В оптимізованій, інноваційній енергосистемі, яка працює на принципах синергії елементів конструкції та інженерних систем, велике значення має повноцінна та розумна взаємодія окремих підсистем. Якщо розглядати будівлю як комплексну систему, то необ-

хідно вже на стадії проектування передбачати важливі параметри (використовувані будівельні матеріали та технології), які б забезпечили тривалий внутрішній комфорт та енергоефективність без залучення додаткових засобів. І лише в тому випадку, коли пасивні заходи виявляються недостатніми для забезпечення бажаного комфорту в жиллому приміщенні, їх можна буде доповнити такими активними системами як сонячні батареї, теплонасос тощо.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Гавриш О.М., Гавриш М.М., Захарченко П. В. та ін. Німецько-українсько-російський словник термінології сухого будівництва. – К.: СПД Павленко, 2010. – 272 с.
2. Bauen für die Zukunft. Plus-Energie-Haus des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Berlin, 2009. – 19 S.
3. www.plus-energie-haus.bmvbs.de
4. Vakuum mit Zulassung. In: DETAIL Green, 01/10. Sonderausgabe zu DETAIL. S. 69.
5. Dünner dämmen. In: Passivhaus Kompendium 2010. Jahresmagazin. Laible Verlagprojekte, 2010. – S. 87.
6. Bergjan B., Haussmann Th., Schossig P. Latentwärmespeicher in Gebäuden. In: DETAIL Green, 02/10. Sonderausgabe zu DETAIL. S. 44 – 48.
7. Захарченко П.В., Ленга Г., Гавриш О.М., Півень Н.М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва. Видання 2-ге, змінене та доповнене. Підручник. КНУБА – К.: СПД Павленко, 2011 – 512 с.
8. www.micronal.de
9. Grosch V. Transportblockade. Minimierung unvermeidbarer Wärmebrücken. In: Passivhaus Kompendium 2010. Jahresmagazin. Laible Verlagprojekte, 2010. – S. 74.
10. www.schoeck.de

УДК 691-38.3-03(38Т)

Захарченко П.В., к.т.н., професор, завідувач кафедри КНУБА;  
Гавриш О.М., к.ф.н., професор КНУБА, Генеральний директор, ТОВ «Кнауф Гіпс Київ»;  
Калугіна О.М., інженер, ТОВ «Кнауф Гіпс Київ», аспірант, КНУБА, м. Київ

## РИНОК ТЕПЛО- ТА ЗВУКОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ І ВИРОБІВ ДЛЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ БУДІВНИЦТВА

Тенденція росту споживання енергоносіїв у промисловості та житлово-комунальній галузі останнім часом характерна для більшості промислово розвинутих країн.

В багатьох країнах вже давно реалізуються численні програми ресурсозбереження, які дозволяють значно скоротити витрати енергоносіїв, в тому числі і в житлово-комунальній сфері.

На жаль, в Україні, як і на всьому пострадянському просторі, питанням ресурсозбереження в будівництві приділялось мало уваги. Однією з причин цього була до останнього часу відсутність системного підходу до будівництва і наступної експлуатації будинків та споруд. Бажання знизити собівартість будівництва не дозволяло при проектуванні раціонально враховувати експлуатаційні витрати тепла, електроенергії та води будинків, тому що це вимагало додаткових капіталовкладень.

Оскільки значна частина теплової енергії витрачається на обігрів будинків (до 20% енергоресурсів, що виробляються), то ця проблема в значній мірі може бути вирішена за рахунок зниження питомих норм енерго- та ресурсоспоживання, а також розробки більш жорстких вимог до теплоізоляції будинків та споруд, що зараз будуються та експлуатуються. Зниження енергоспоживання, в свою чергу, дозволяє суттєво скоротити витрати палива, що веде до збереження сировинних ресурсів та зниження забруднення навколишнього середовища[1].

Проблема енерго- та ресурсозбереження є стратегічним завданням економіки України. Це пов'язано з великим обсягом імпорту енергоносіїв, а також широким колом невирішених питань застарілих енерговитратних технологій в металургії, хімічній промисловості,

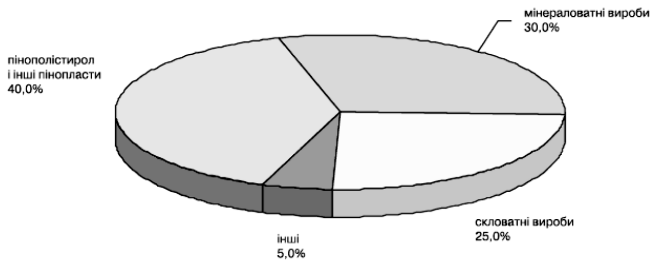


Рис. 1. Розподіл ринку України тепло- та звукоізоляційних матеріалів, %

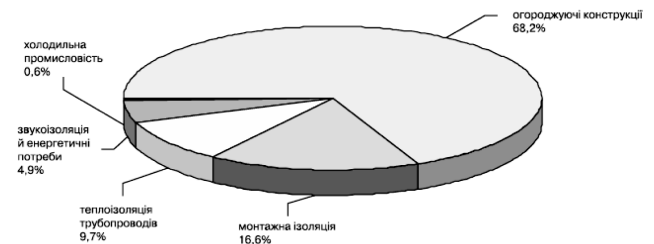


Рис. 2. Структура споживання тепло- та звукоізоляційних матеріалів і виробів, %

експлуатації «холодних» житлових будинків перших масових серій тощо.

Україна посідає перше місце за енергоємністю ВВП на кг умовного палива, а саме 0,89 кг ум.п./дол. США. Середні витрати кг ум.п. на 1 доллар США в цілому по світовому співтовариству складає 0,34, у Франції та Німеччині – 0,26, в Угорщині – 0,30, у Білорусі – 0,50.

Питома вага енергоресурсів у витратах на утримання та експлуатацію житла в Україні сягає 60...80%. На опалення житлового фонду щорічно витрачається понад 70 млн т ум.п., тобто на одного мешканця припадає 1,4 т ум.п., що вдвічі більше, ніж у країнах ЄС.

У зв'язку з цим надзвичайної актуальності набуває виробництво та застосування теплоізоляційних матеріалів, які дозволяють суттєво знизити енерговитрати та підвищити комфортність проживання в житлових будинках. Враховуючи те, що вартість будівельних матеріалів може сягати 50% загальної вартості будинків та споруд, важливим є правильний вибір матеріалів з урахуванням можливих витрат на їх виробництво, перевезення та монтаж. При цьому особлива увага повинна приділятися зниженню енерговитрат у виробництві будівельних матеріалів та виробів, їх теплофізичним характеристикам при використанні останніх в будівництві, а також можливості повторного їх використання або утилізації після закінчення терміну експлуатації споруди [2].

Застосування тепло- та звукоізоляційних матеріалів і виробів дозволяє значно підвищити ефективність спорудження та експлуатації промислових і житлових будівель, знизити їхню масу, покращити умови праці, створити оптимальні акустичні умови у приміщеннях та забезпечити більш комфортні умови проживання.

Одним з основних резервів енергозбереження є приведення теплотехнічних і звукоізоляційних властивостей об'єктів житлово-громадського призначення до сучасного європейського рівня, що дозволить поряд з економією енергоресурсів вирішити проблему забезпечення нормативного рівня комфорту житлового середовища, відсутність якого стало серйозною соціальною проблемою для мешканців багатоквартирних житлових будинків.

Сучасні системи для теплоізоляції будинку дають можливість знизити витрати на опалювання, а також володіють оптимальними звукопоглинальними властивостями, захищають від вібрацій. Для виробництва систем застосовуються такі тепло- та звукоізоляційні матеріали як мінеральна вата, екструзійний та бісерний пінополістирол тощо.

Кожен з матеріалів має свої переваги і їх інженерно обґрунтована комбінація дозволяє зробити конструкцію теплоізоляції будинку максимально ефективною і довговічною. Як правило, теплоізоляційні та акустичні матеріали й вироби мають середню густину нижчу за 800 кг/м<sup>3</sup>, вони не повинні вступати у хімічну реакцію з навколишнім середовищем, елементами конструкцій та опорядженням, на які вони монтуються та виділяти в навколишнє середовище шкідливі речовини.

Вимоги до тепло- та звукоізоляційних виробів і конструкцій регламентуються наступними нормативними документами: ДБН В. 1.2811:2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель та споруд. Економія енергії»; ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель»; ДСТУ Б В.2.7-1-2:2010 «Будівельні матеріали. Методи визначення

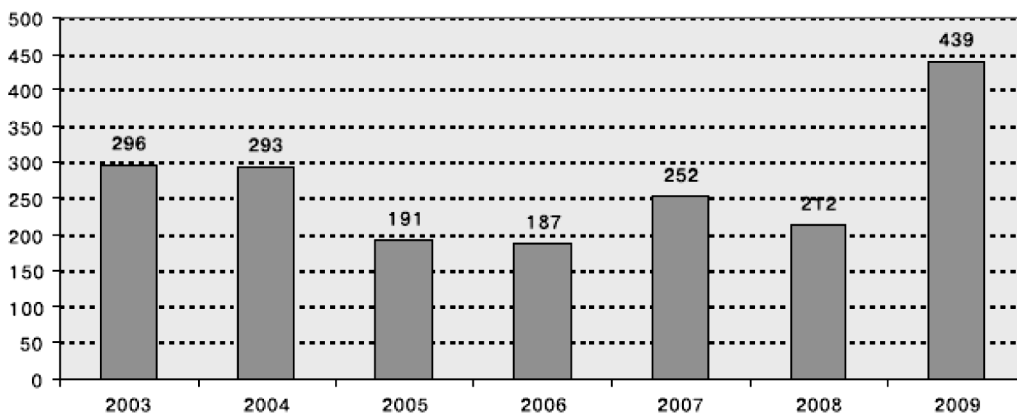


Рис. 3. Виробництво шлаковати, вати мінеральної, силікатної та аналогічних мінеральних ват (включно сумішей) в блоках, листах чи рулонах в 2003 – 2009 рр., тис. куб. м

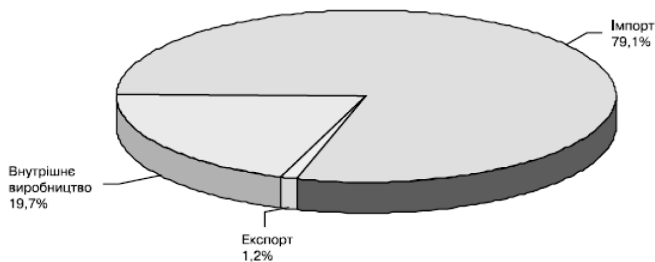


Рис. 4. Розподіл ринку тепло- та звукоізоляційних матеріалів, %

терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах»; ГОСТ 25880-83 “Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение”.

Основні види тепло- та звукоізоляції, вживаної сьогодні в Україні, – пінополістирол й інші пінопласти, їх частка складає близько 40%, мінераловатні і скловатні вироби займають 30% і 25% відповідно, і 5% приходить на інші види теплоізоляційних матеріалів (див. наступну діаграму). Розрахунок частки ринку даних матеріалів проводився відповідно до «Методика розрахунку становища суб'єктів ринку матеріалів для внутрішнього облаштування і оздоблення приміщень» [3].

Світова та вітчизняна будівельна індустрія пропонує сьогодні досить широкий вибір тепло- та звукоізоляційних матеріалів, кожний з яких має свої технічні характеристики та галузь застосування.

У загальному балансі використання тепло- та звукоізоляції в Україні, що склалася на сьогодні, близько 65–70% матеріалів застосовуються в огорожуючих конструкціях, у монтажній ізоляції споживається приблизно 15–17%, на теплоізоляцію трубопроводів витрачається 8–10%, на звукоізоляцію припадає 4–5% і на холодильну промисловість – близько 0,6%.

Теплоізоляційні та звукоізоляційні матеріали згідно з ГОСТ 16381-77, класифікують за формою, зовнішнім виглядом, структурою, видом вихідної сировини, густиною, жорсткістю (відносною деформацією стиску), теплопровідністю, горючістю [4].

В 2009 році відбулось зростання виробництва “кам'яної” вати майже вдвічі.

За оцінками експертів “Кнауф Інсулейшн Україна” обсяг українського ринку мінераловатної теплоізоляції у 2009 році склав 3,1 млн куб. м, в тому числі, обсяг ринку теплоізоляції на основі скловолокна – близько 2,0 млн куб. м, теплоізоляції на основі базальту 1,1 млн куб. м. У 2009 році імпортована мінераловатна теплоізоляція забезпечувала близько 80% потреб України в мінераловатній теплоізоляції.

Загалом, у порівнянні з 2008 роком, ринок волокнистої теплоізоляції у 2009 році скоротився на 5%. При цьому, якщо розглядати ринки теплоізоляції на основі скловолокна та базальту окремо, то споживання скловолоконної теплоізоляції скоротилось на 15%, при одночасному зростанні на 18% ринку базальтової теплоізоляції.

Зростання українського ринку базальтових теплоізоляційних матеріалів пов'язано з введенням в експлуатацію потужних заводів з виробництва базальтових

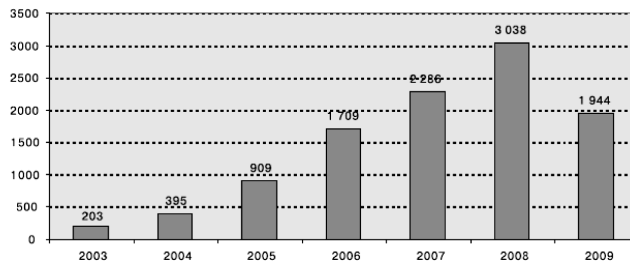


Рис. 5. Ринок виробів ізолюючих на основі скловолокна в 2003 – 2009 рр., тис. кв. м

утеплювачів у Донецькій та Черкаській областях.

І хоча вироби на основі скловолокна досі більш вживані (понад 60% ринку у 2009 році), що пов'язано з універсальним застосуванням цих теплоізоляційних матеріалів, їх меншою вартістю та легкістю у використанні, вироби з мінеральної вати поступово їх витісняють.

Реалізація скловати скоротилась в порівнянні з 2008 роком майже на третину.

У порівнянні з 2008 роком, частка теплоізоляції на основі скловолокна у загальному обсязі ринку волокнистої теплоізоляції скоротилась на 7,4%. Така ситуація стала результатом зростання внутрішнього виробництва теплоізоляції на основі базальту, зниження середньої ринкової вартості мінеральної вати, а також переорієнтації як виробників, так і імпортерів теплоізоляції на основі базальту на більш легкі асортиментні позиції, що мають універсальне призначення.

Якщо розглядати окремо український ринок скловолоконної теплоізоляції, то за результатами 2009 року продукція Knauf Insulation покривала 28% потреб ринку у даному типі теплоізоляції. Біля 90% потреб українського ринку теплоізоляції на основі скловолокна задовольняє продукція трьох всесвітньо відомих виробників мінераловатної теплоізоляції – “Кнауф Інсулейшн”/ТМ Knauf Insulation (28%), “Урса”/ТМ Ursa (30%) та “Сен-Гобен”/ТМ Isover (28%), інші (14%).

Лідером ринку теплоізоляції на основі базальту залишається продукція компанії “Роквул”. Хоча останнім часом компанія втрачає свої позиції на користь вітчизняних виробників теплоізоляції на основі базальту.

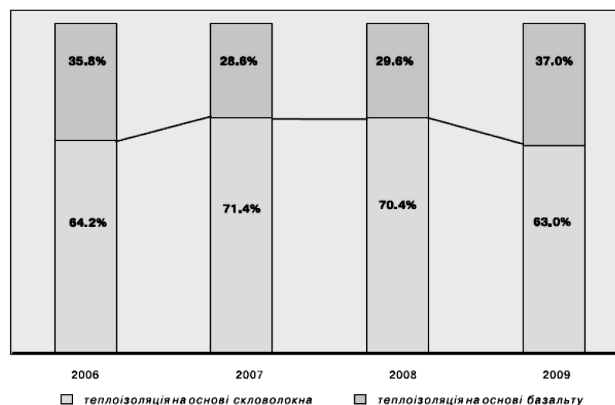


Рис. 6. Розподіл ринку тепло- та звукоізоляційних матеріалів 2006 – 2009, %

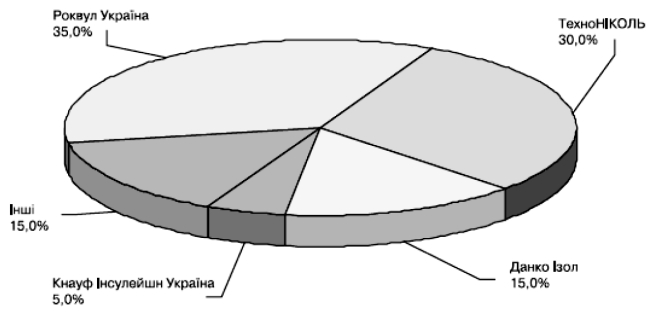


Рис. 7. Структура ринку тепло- та звукоізоляційних матеріалів за операторами ринку, %

До кризи в Україні майже весь споживчий попит на мінеральну вату задовольнявся за рахунок імпоротної продукції. Основні країни постачальники теплоізоляції з скло- і мінеральних волокон в нашу країну – Польща, Росія, Литва, Білорусія, Китай та Угорщина. Але оскільки за підсумками 2009 р. обсяг продажів мінеральної вати, за різними даними, скоротився на 10–40%, ринкова частка постачальників закордонної продукції зменшилася відразу на 20–25 % в порівнянні з 2008 р. Імпортовані до України волокнисті вироби – це більш ніж 60 найменувань продукції, яка використовується для ізоляції огорожуючих конструкцій будівель, в основному, плити щільністю від 30 кг/м<sup>3</sup>, двохшарові плити, плити з покриттям фольгою, паро- або гідроізоляційними шарами, елементи ізоляції трубопроводів. Перевага зарубіжних виробників мінераловатної ізоляції – в надзвичайно широкому асортименті продукції і високій її якості – під конкретні вимоги замовника і, звичайно, пропозиція такої продукції, яка в Україні в цей час не випускається.

В жовтні 2008 р. в м. Докучаєвську (Донецька обл.) налагодило власне виробництво мінеральної вати проектною потужністю до 35 тис. т продукції на рік ТОВ “Данко-Індастрі”. Крім того, 18 березня 2009 р. в Черкасах офіційно відкрито виробництво мінеральної вати корпорацією “ТехноНІКОЛЬ” (Росія). Виробничі потужності підприємства також складають до 35 тис. т мінеральної вати на рік.

Відзначимо, що імпортери також не заперечують, що в 2010 р. утримати ринкові позиції їм було досить складно. Наприклад, за оцінками ТОВ “Данко-Індастрі”, ринкова частка компанії “Роквул Україна” – основного гравця на ринку мінеральної вати (г. Хедехузен, Данія; виробництво і реалізація теплоізоляційних матеріалів для застосування в будівельних та інженерних конструкціях) – за січень–лютий 2009 р., в порівнянні з аналогічним періодом 2008 р., скоротилася більш ніж в 2 рази [5].

В Україні накопичений значний досвід виробництва та використання ефективних теплоізоляційних та акустичних будівельних матеріалів (мінераловатні, газобетонні, пінополістирольні вироби та інші). В той же час обсяги їх виробництва дуже далекі від насичення ринку вітчизняною продукцією. В останній час в цьому сегменті будівельної індустрії відбуваються позитивні зміни: так у 2004 р. Кабінетом Міністрів

України затверджена програма розвитку виробів з пористого бетону, всесвітньо відома фірма KNAUF задекларувала наміри щодо будівництва в Київській області найбільшого в Європі підприємства по виробництву матеріалів та виробів з скляної вати, фірми Segis (Франція) та Winnerberger (Австрія) розглядають можливість організації виробництва в Україні високпористої керамічної цегли, бурхливо розвивається виробництво продукції з пінополістиролу.

Отже, потреби в тепло- та звукоізоляційних волокнистих матеріалах з кожним роком ростуть, зокрема через популярність їх використання в енергозберігаючих будівельних технологіях [2] та в сухому будівництві [6], але можливості вітчизняних заводів по виробництву волокнистих виробів поки відстають від попиту на силікатне волокно. При цьому Україна дуже активно ввозить теплоізоляційні волокнисті товари, аналогів яких в країні ніхто не випускає. Це перш за все, жорсткі плити і вузькоспеціалізовані будівельні вироби для систем тепло- та звукоізоляції. Єдиний вихід для вітчизняних виробників освоювати випуск сучасних виробів. Досвід прогресивних вітчизняних підприємств показує, що такий крок вимагає всього лише доопрацювання технологій, а зовсім не корінної перебудови всього виробництва.

Таким чином, існуюча ситуація у вітчизняній мінераловатній підгалузі показує орієнтацію на імпорт української економіки. При великій затребуваності будівництвом теплоізоляційних матеріалів, наявності власної сировини і потенційної виробничої бази, сьогодні майже на 70% ринок теплоізоляції представлений продукцією іноземних виробників.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Захарченко П.В., Долгий Е.М., Галаган Ю.О. та ін. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали: Підручник. – К.: КНУБА, 2005. – 512 с.
2. Захарченко П.В., Долгий Е.М., Галаган Ю.О. Тепло- та звукоізоляційні матеріали і вироби в енергозберігаючих технологіях: Підручник. – К.; «Майстри». 2008 – 340 с.
3. Захарченко П.В., Гавриш О.М., Калугіна О.М. Методика розрахунку становища суб'єктів ринку матеріалів для внутрішнього облаштування і оздоблення приміщень // Строительные материалы и изделия. – 2010. – № 6. – С. 34–37.
4. ГОСТ 16381-77. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Классификация и общие технические требования
5. Захарченко П.В., Гавриш О.М., Карапузов Є.К. та інші. Довідник по ринку матеріалів для внутрішнього облаштування та оздоблення приміщень (за даними 2009 р.). За заг. ред. к.т.н., проф. П.В. Захарченко, КНУБА. – К.: СПД Павленко, 2010. – 204 с.
6. Захарченко П.В., Ленга Г., Гавриш О.М., Півень Н.М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва. Видання 2-ге, виправл., і доповн. Підручник. КНУБА, К.: СПД «Павленко», 2011. – 512 с.