

# СУХОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 691-38.3-03(38Т)

Гавриш О.М., к.ф.н., професор КНУБА, Генеральний директор, ТОВ «Кнауф Гіпс Київ»;  
Мороз О.І., керівник департаменту сухого будівництва, ДП «Кнауф Маркетинг», м. Київ

## НАДМІЦНА ГІПСОВА ПЛИТА КНАУФ «ДІАМАНТ»: ДОСВІД ЗАСТОСУВАННЯ

В цьому році на ринку будівельних матеріалів з'явилась надміцна гіпсова плита Кнауф «Діамант» виробництва ТОВ «Кнауф Гіпс Київ», яка поєднала в собі споживні властивості багатьох видів ГКП. Це багатофункціональна гіпсова плита, яка має підвищені показники міцності та твердості поверхні за рахунок щільності гіпсового осердя та спеціального картону, а також водовідштовхувальні, звукоізоляційні та вогнезахисні властивості [1].

Плити «Діамант» можуть використовуватись в якості обшивки майже у всіх комплектних системах сухого будівництва Кнауф [2] для подальшого покращання системних властивостей – наприклад шумоізоляції (за рахунок великої маси на одиницю поверхні).

Звук виникає і поширюється у вигляді сферичних хвиль при механічному зіткненні матеріальних часток під дією фізичних збурювань в газоподібному, рідкому та твердому середовищах. Зазвичай, під шумом розуміють надмірний або небажаний звук. Шум створює дискомфорт і може бути серйозною загрозою для здоров'я людей.

Захист людини від шуму є важливим завданням будівельної фізики та інженерів-проектувальників, які створюють проекти житлових, цивільних і промислових будівель. Водночас в лекційних аудиторіях, в залах театрів, філармоній, концертних залах, церковних приміщеннях необхідно створювати умови реалізації бажаного акустичного ефекту, коли б існували рівні можливості сприймання звуку для всіх осіб, які знаходяться в приміщенні.

Для фахівця сухого будівництва однаково важливим є уміння вирішувати завдання як звукоізоляції приміщень, так і створення в них необхідного акустичного ефекту при відповідних архітектурних рішеннях. Зрозуміло, що ці рішення повинні відповідати діючим нормам і стандартам, що постійно піддаються змінам, пов'язаним з удосконалюванням будівельної техніки і підвищенням життєвих стандартів.

Певний досвід ефективної шумоізоляції з допомогою масивних плит Кнауф «Діамант» накопичено в Німеччині. Деякі публікації [3] привертають увагу до санації шкільних будинків – ідеальна сфера застосування твердих гіпсових плит, бо вони дозволяють реалізувати особливо високий рівень захисту від шуму. Нещодавно була виконана санація в двох школах неподалік від Каселя – школа Ерха Кестнера в місті Баунаталь та школа Аннаталь в місті Веллмар, де для внутрішнього оздоблення використовувалися плити Діамант. Наявні в школах системні перегородки на несних елементах зі сталевих листів, а також підвісні стелі не відповідали ані сучасним протипожежним, ані шумозахисним технічним вимогам; до

того ж не було економічного сенсу перебудувати або добудувати їх.

Тому неминучим було знесення всіх внутрішніх конструкцій до коробки будівлі. В співробітництві з Кнауф були розроблені, змонтовані та випробувані нові міцні системні конструкції. У якості розділяючих перегородок між класами і коридорами використовувалася система Діамант W 152. Розраховане значення оціненого коефіцієнта шумоізоляції  $R'w$  складає при товщині 125 мм 57 дБ. До того ж надміцна гіпсова плита, що має твердість за Бринелем 34 Н/мм<sup>2</sup>, забезпечує високу міцність поверхні, яка вимагається для внутрішніх конструкцій, що обмежують приміщення в школах. Будівельно-акустичні вимірювання в об'єктах довели: споруджені перегородки між класами відповідають європейським стандартам і дозволяють також виконати диференційовані вимоги до протипожежного захисту – від F 30 до F 90.

Високі шумоізоляційні властивості твердих гіпсових плит можна використовувати також для ефективного покращання шумоізоляції стін між квартирами або будинками, споруджуючи облицювальні стіни на основі влаштування приставних гіпсокартонних обшивок, розташованих на визначеній (невеликій) відстані від стіни, яку необхідно ізолювати. Простір, утворений несучою стіною і приставною обшивкою, заповнюється звукоізоляційним матеріалом. Якщо при цьому для кріплення приставних обшивок до несучих стін використовуються металеві профілі, необхідно намагатися зробити контакт між поверхнею несучої стіни і профілем як можна пружнішим.

Для поліпшення звукоізоляційних властивостей масивних стін між квартирами або будинками рядної забудови компанія Кнауф розробила ефективне рішення: облицювальна стіна W 626. Конструкція, що не зв'язана з масивною стіною, складається з профілів CW 50 і обшивки з двох шарів плит Діамант. Залежно від її положення, система дозволяє досягти бажаного покращання акустичних параметрів на 10–15 дБ – значення, які забезпечують максимальну шумоізоляцію навіть в складних вихідних умовах. Крім того, втрати простору з цією конструкцією мінімальні. Відстань від наявної масивної стіни до облицювальної складає 50 мм, щоб облицювальна стіна з ізоляційним шаром у порожнині досягла оптимальних шумоізоляційних параметрів.

Правильний з точки зору будівельної фізики захист від шуму вимагає, крім високих значень шумоізоляції розділового елемента конструкції, також невисокого позовжнього проведення шуму через сусідні конструктивні елементи. В старому фонді часто проблемою є саме сусідні конструктивні елементи, що недостатньо відокремлені від основного елемента –

ак було в житловому будинку, збудованому наприкінці 50-х років в Мюнхені, на вулиці Штільфзер-Йох-Штрассе. З будівельно-технічної точки зору будинок, який має два поверхи і знаходиться в середині лінії рядної забудови, з розбудованим горищем та підвалом, відповідає рівню свого часу: перегородки між будинками споруджені як кам'яна кладка товщиною 24 см, сусідні елементи конструкції – зовнішні та внутрішні стіни – виконані суцільними без акустичного відокремлення. Додатково погіршила шумоізоляцію розділяючих стін будинків їх обшивка пінополістиролом товщиною 20 мм, на котрий укладена штукатурка. В межах заходів з повної санації власник будинку хотів покращити захист від шуму з боку сусідніх будинків. Такий захист було реалізовано облицювальною стіною, відокремленою від масивної стіни і спорудженою з твердих гіпсових плит Кнауф Діамант. У порівнянні зі стандартними плитами застосування таких плит дозволяє покращити шумоізоляцію на 6 – 8 дБ. Точно виконане акустичне роз'єднання є передумовою для того, щоб облицювальна стіна мала позитивну дію. Тому на усіх житлових поверхах паралельно обом розділяючим стінам будинків було надрізане підлогове покриття і видалене до конструкції перекриття. Було видалене також покриття стін, щоб втрати житлового простору були якнайменшими. Монтаж облицювання стін на профілях CW-50 з ізоляцією порожнини, що складалася з мінеральної вати, виконувався згідно з системою Кнауф, обидва шари обшивки з плит Діамант товщиною 12,5 мм пригвинчувалися до каркасу. Монтаж, включаючи підготовчі роботи та наступне шпаклювання поверхонь, тривав менше восьми днів – відносно низькі втрати часу для того, щоб виконати таке доволі складне будівельне завдання.

Ще однією сферою застосування гіпсових плит Кнауф «Діамант» є санація перекриття з дерев'яних балок, які мають в Німеччині довгу традицію і знаходяться в багатьох старих будинках. Проблема такого способу будівництва перекриття у разі санації добре відома: зазвичай стара субстанція не відповідає діючим вимогам у сфері протипожежної безпеки. Одночасно старі перекриття з дерев'яних балок мають значення рівня ударного шуму 65 – 75 дБ та повітряного шуму 45 – 50 дБ, що не відповідає навіть мінімальним вимогам DIN 4109. Причина цього: перекриття з дерев'яними балками, що переважають в старих будинках, зазвичай характеризуються жорстким з'єднанням балок та обшивки. Тому для поліпшення шумоізоляційних властивостей наявного перекриття завжди необхідна підвісна стеля, відокремлена в плані проведення звуку. Численні вимірювання, проведенні в дослідницькій лабораторії Кнауф, показали: оптимальні параметри захисту від шуму досягаються, якщо видалити стару обшивку стелі і влаштувати нову, акустично відокремлену від перекриття. Одночасно перекриття зверху доповнюється плаваючою монолітною підлогою. Ґрунтуючись на цих результатах, в компанії Кнауф були розроблені та перевірені різні рішення для санації перекриття з дерев'яних балок в різних умовах застосування [4].

Безпосередня обшивка дерев'яних балок часто є єдиним практично можливим рішенням, перед

усім в будинках з малою висотою приміщень, щоб досягти комбінованого покращання протипожежних і шумоізоляційних характеристик. Система Кнауф D 150 використовує принцип розриву зв'язків: профілі MW, закріплені на перекритті, гарантують необхідну відстань обшивки від дерев'яних балок – не менш ніж 1–2 мм. Другий шар обшивки з плит Діамант покращує захист від ударного шуму на 1–2 дБ. Якщо додатково укладається плаваюча безшовна підлога зі збірних деталей «Brio 18», то оцінений нормований рівень ударного шуму поліпшується до 49 дБ. Якщо висота приміщення достатня, використовують консольну систему стелі D 131/K 219. Ця універсальна стеля для санації досягає завдяки повному роз'єднанню зі старим перекриттям найкращого рівня захисту від ударного та повітряного шуму. Конструкція придатна для приміщень шириною до 5 м. Якщо відстань між перекриттям старого способу будівництва та консольною стелею становить 100 мм, конструкція може завдяки додатковому шару мінеральної вати на профілях та двохшаровій обшивці плитами Діамант досягати оціненого нормованого рівня ударного шуму 48 дБ. Подальші переваги: консольна стеля створює місце для проведення інженерно-технічних комунікацій, її монтаж здійснюється надзвичайно економічно. Вимірювання на випробувальному стенді Кнауф показали: якщо дерев'яне латування стандартної конструкції стелі (латування і обшивка з гіпсокартонних плит товщиною 12,5 мм) замінити, наприклад, конструкцією на пружних шинах Кнауф D 153, то досягається покращання рівня ударного шуму на 17 дБ. Доведено, що додатково на акустичні властивості стелі впливає товщина і вид плит. У порівнянні зі стандартною обшивкою плитами ГКП подвійна обшивка плитами Діамант надає додаткове поліпшення ізоляції від ударного шуму на 4 дБ, а повітряного шуму – на 2-3 дБ. Одночасно плита, що має протипожежні властивості, модернізує до сучасного рівня протипожежно-технічний стан перекриття з дерев'яних балок.

Для забезпечення надійності звукоізоляції гіпсокартонних будівельних конструкцій необхідно також керуватися наступними загальними рекомендаціями:

- перегородки повинні примикати до несучих стін по усій своїй висоті і товщині; у місці їхнього примикання необхідно улаштувати шов;
- усі примикання повинні бути ущільнені, у тому числі і шляхом закладання в гіпсовий розчин профілю;
- ущільнення ділянки примикання варто влаштувати на всю ширину крайньої стійки каркаса і, при цьому, із сильним його обтисненням (повсть, мінеральна вата);
- при неможливості належного обтиснення ущільнення, його по обидва боки необхідно покрити герметизуючою мастикою або шпаклівкою;
- улаштування примикання гіпсокартонної перегородки до стіни, яка облицьована сухою штукатуркою, варто виконувати так, щоб перегородка проходила крізь суху штукатурку аж до поверхні несучої стіни;
- пази (порожнини) у металевих профілях стійок і ригелів варто заповнювати ізоляційним матеріалом;
- ізоляційний матеріал у порожнині перегородок

необхідно надійно закріплювати для запобігання його сповзання;

- кріплення санітарно-технічних комунікацій варто здійснювати так, щоб вони не стали звуковими містками і не передавали корпусний шум;

- всі труби, що проходять через перегородки, варто ретельно ущільнювати в пазах з метою ізоляції від елементів будівельних конструкцій;

- наскрізні кабельні канали, які розташовуються в межах перегородки, слід заповнювати (навколо кабелів) мінеральною ватою і по обидва боки покривати гіпсовим розчином;

- по можливості, варто уникати облаштування отворів або прорізів у стінах з розташуванням їх один навпроти одного;

- необхідно ретельно ущільнювати щілини в місцях примикання дверних коробок до гіпсокартонних конструкцій;

- необхідно намагатись зменшити кількість звукових містків у гіпсокартонних конструкціях і місцях їх сполучень з іншими поверхнями. Виникнення звукових містків найбільше ймовірно в місцях: розміщення елементів жорсткості дверних і віконних коробок; вбудованих опорних каркасах для кріплення інженерного устаткування; сполучених елементів; на ділянках, покритих розчином, що схопився. Необхідно враховувати, наприклад, що установка додаткових стійок у каркасах погіршує звукоізоляційні властивості будівельних конструкцій.

У якості герметизуючих матеріалів використовуються, зазвичай: гумові і пластмасові профілі (як акустичні прокладки); волокнисті ізоляційні матеріали; герметизуючі мастики, що зберігають свої пружні властивості при експлуатації; звукоізоляційні стрічки, наприклад, «Діхтунгсбанд» та ін. [5].

Класичне сухе будівництво, для котрого характерні ненесені системи стін та стелі, довгий час наштовхувалося на конструктивні межі при здійсненні концепцій «приміщення в приміщенні»: без наявних сусідніх елементів конструкції окремо споруджені об'ємні блоки можна було реалізувати тільки в комбінації з допоміжними конструкціями. Грунтуючись на тому конструктивному принципі, котрий практикувався до цього часу, компанія Кнауф ще кілька років тому вивела на ринок систему «приміщення в приміщенні» К 375. Сьогодні ця ідея розвивається в дуже різних напрямках – наприклад, для виставкових павільйонів і ніш, санітарних вузлів в обладнаних під житло допоміжних приміщеннях, офісних секцій в промислових та виробничих цехах або кімнат

для переговорів в великих офісних залах. Несна конструкція системи складається, головним чином, з системних телескопічних опор, профілів UA по периметру, а також з'єднувальних елементів. Для конструкцій стелі використовується консольна стеля, конструкція стіни складається зі стін на металевих стійках W 111 або W 112. Конструкція набуває жорсткості завдяки обшивці плитами Діамант з одного або двох шарів, залежно від специфічних вимог в кожному окремому випадку. Висота приміщення може плавно регулюватися від 2,50 м до 3,20 м, максимальна ширина становить 7,50 м. Система «приміщення в приміщенні» може стояти вільно або прилягати до існуючої стіни чи стелі, її довжина необмежена. Так можна економічно і оптимально реалізувати різноманітні концепції простору – чи то сповнені світла поверхи старої фабрики, де завжди вільно розташованим будівельним елементам створюється простора затишна атмосфера, чи то великі відкриті офісні приміщення, де необхідний «тихий острів» для концентрованої роботи або проведення переговорів, чи то великі торговельні або виробничі зали, що доповнюються відокремленим куточком для роботи, або холи на вході, котрі набувають особливої атмосфери завдяки вільно розташованій просторовій «скульптурі». В усіх цих прикладах саме плити Діамант з їх високою власною міцністю надають надійність і жорсткість усій конструкції.

Плити Діамант виробництва заводу «Кнауф Гіпс Київ» знайшли своє застосування в Україні в деяких культових спорудах міста Одеси та в будівництві Центру захисту дітей «Наші діти», який реалізує в місті Києві структурний осередок благодійного «Німецько-Польсько-Українського Товариства» за підтримки урядів України, Німеччини, Польщі, Швеції та США.

#### **ЛІТЕРАТУРА:**

1. Гавриш О.М. Надміцна гіпсова плита Кнауф «Діамант». Будівельні матеріали та вироби. Всеукраїнський науково-технічний та виробничий журнал, № 4 (69), 2011. – С. 27-28.

2. Захарченко П.В., Ленга Г., Гавриш О.М., Півень Н.М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва. Видання 2-ге, випр. і доповн. Підручник. – К.: КНУБА, «СПД Павленко», 2011. – 512 с.

3. [www.baustoffwissen.de](http://www.baustoffwissen.de)

4. [www.knauf.de](http://www.knauf.de)

5. Циприанович И.В., Старченко А.Ю. Комплектные системы сухого строительства. Киев, ОАО «Мастера», 1999. – 192 с.