

умовах наведені нові марки з рекомендованими умовами застосування та з умовним позначенням згідно EN 520: Масив, Мініформ, Гнучка, Піано, Діамант, Вітрозахисна, Термо, ЛаВіта, Сейфборд, Сайлентборд, Сухі основи підлоги (СОП).

В зв'язку з появою нових видів плит, які характеризуються підвищеними характеристиками міцності та твердості поверхні (Діамант, СОП), в пункті 6 (Методи контролювання) Технічних умов описано визначення стійкості до удару (твердості) поверхні плит [3, 16]. Суть методу полягає у вимірюванні відбитка, що утворюється від удару сталюї кульки, скинутої з висоти 500 мм (Рис. 1).

При цьому використовують наступні засоби контролю:

- кулька сталюа діаметром $(50\pm 0,5)$ мм і масою (510 ± 10) г;
- жорсткий рівний і горизонтальний стіл, на якому може розміститися зразок всією площею, з достатньою інерційністю для сприйняття удару (наприклад, сталевий стіл з стільницею завтовшки 20 мм);
- копіювальний папір;
- лінійка металева з поділкою 1 мм згідно з ДСТУ ГОСТ 427.
- тримач для сталюї кульки.

Підготовка зразків та проведення випробування виконується наступним чином:

з плити типу DIR, DFIR, DFH1IR, відібраної для контролю, на відстані не менше 100 мм від кромки вирізають зразок розмірами $[(300\times 400)\pm 5]$ мм, висушують його до постійної маси за температури (41 ± 2) °С і охолоджують до температури (20 ± 3) °С.

Висушений зразок після охолодження кладуть на сталюу плиту лицьовою поверхнею вгору, накладають копіювальний папір. Після цього встановлюють кульку в тримач на відстані між лицьовою поверхнею зразка плити, що випробовують, та нижньою поверхнею

$(500\pm 0,5)$ мм і відпускають кульку на плиту. Діаметр заглиблення не повинен бути більше 15 мм.

Інші види та методи контролю залишилися без змін. В пункті 6.1. нових Технічних умов записано, що контроль зовнішнього вигляду, розмірів та форми, маси 1 м^2 , руйнівного навантаження та прогину плит, міцності зчеплення картону з гіпсовою основою (гіпсовим сердечником), водопоглинання та опірності впливу відкритого полум'я, питомо ефективну активність природних радіонуклідів слід визначити згідно з розділом 8 ДСТУ Б В.2.7.- 95, а самі методи контролю не описуються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гавриш О.М. Питання стандартизації будівельних матеріалів для сухого будівництва в країнах ЄС. // Будівельні матеріали та виробни. Всеукраїнський науково-технічний і виробничий журнал. – № 3 (56). – 2009. – С. 28–31.
2. Гавриш О.М., Гавриш М.М., Захарченко П.В. та ін. Німецько-українсько-російський словник термінології сухого будівництва. Посібник. КНУБА. – К.: «СПД Павленко», 2010. – 272 с.
3. Плити гіпсокартонні «Кнауф». Технічні умови. ТУ У В.2.7. – 26.6 – 00290966 – 003:2010.
4. Картон облицовочный. Технические условия. ТУ 5444 – 008 – 04766354 – 2010.
5. 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.
6. Гавриш А.М. Системы сухого строительства КНАУФ: от сухой штукатурки – до функциональных гипсовых плит // Будівельні матеріали, виробни та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. Випуск 37. – 2010. – С. 38–42.

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

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ УЛАШТУВАННЯ МІЖКІМНАТНИХ ПЕРЕГОРОДОК

Останнім часом все більшої актуальності набуває виробництво стінових та оздоблювальних матеріалів, які надають будівлям високих комфортних властивостей та естетичних якостей. Це досягається використанням всього комплексу матеріалів, в тому числі оздоблювальних та конструкційних. Номенклатура таких матеріалів зростає, діапазон їх функціональних властивостей розширюється [1].

Такі тенденції спонукають до детального дослідження асортименту матеріалів у визначеній сфері застосування, відповідно до «Методики визначення монопольного (домінуючого) становища суб'єктів господарювання на ринку» [2].

Міжкімнатні перегородки – це несучі, самонесучі та ненесучі перегородки (стіни), які розмежовують простір в межах однієї будівлі на окремі приміщення. За ступенем шумопоглинання міжкімнатні перегородки поділяють на міжквартирні перегородки з показником шумопоглинання (52–54 дБ) та внутрішньоквартирні перегородки з показником шумопоглинання (43 дБ). В подальшому під терміном міжкімнатні перегородки будемо розуміти обидві категорії, тобто будь-які внутрішні стіни будівлі. Для будівельних матеріалів, що використовуються для зведення перегородок, важливим показником є коефіцієнт звукоізоляції.

**Залежність звукоізоляції від конструкції стіни
з покриттями та без них**

Виходячи із технічних характеристик матеріалів та будівельної практики, в якості продуктів-замінників конструкційних матеріалів для будівництва міжкімнатних перегородок, можуть виступати:

- всі види дрібноштучних стінових матеріалів:
- цегла, камені керамічні та силікатні, камені та блоки з цементних бетонів, пінобетонні вироби, газобетонні блоки тощо;
- каркасні конструкції з використанням:
 - плит гіпсокартонних;
 - плит та погонних виробів на основі деревини: ДВП, ДСП, дерев'яні дошки, МДФ тощо;

Конструкція стіни	Товщина не оштукатуреної стіни, мм	Нормативний коефіцієнт звукоізоляції R_w згідно DIN 4109, дБ
Газобетон, $\gamma = 500 \text{ кг/м}^3$	150	32
	240	39
	300	41
Ефективна цегла з вертикальними порожнинами, $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$	115	36
	240	44
	300	46
Кладка з ракушняка, $\gamma = 600 \text{ кг/м}^3$	80	30
	175	38
	240	40
	300	43
Гіпсові плити, $\gamma = 900 \text{ кг/м}^3$	80	32
	100	35

Таблиця 2

**Коефіцієнти використання різних стінових матеріалів
на 1 кв. м перегородки**

№	Матеріал, одиниця виміру	Витрати матеріалу, од./кв. м	Примітка
1	2	3	4
1.	Збірні залізобетонні конструкції, т	0,17	Максимальна товщина залізобетонних плит для внутрішніх перегородок складає 12 см. З однієї умовної тонни конструкції можна отримати 5,8 кв.м. перегородки товщиною 12 см. Таким чином коефіцієнт витрат: $1/5,8 = 0,17$ т на кв. м. Вироби виготовляються на замовлення, тому коефіцієнт використання приймемо за одиницю.
2.	Дрібноштучні стінові матеріали, шт. ум. цегли	51,3	Дрібноштучні стінові будівельні матеріали вимірюються в штуках умовної цегли, що має розміри: $0,25 \times 0,12 \times 0,065$ м. Кладка перегородок здійснюється в півцегли, при цьому мінімальний цементний шов складає 1 см: тобто на 1 кв.м. витрачається $1/(0,26 \times 0,075) = 51,3$ шт. ум. цегли.
3.	Цегла будівельна, шт. ум. цегли	51,3	Цегла вимірюється в штуках умовної цегли, що має розміри: $0,25 \times 0,12 \times 0,065$ м. Кладка перегородок здійснюється в півцегли, при цьому мінімальний цементний шов складає 1 см: тобто на 1 кв.м. витрачається $1/(0,26 \times 0,075) = 51,3$ шт. ум. цегли.
4.	Гіпсокартонні плити, кв. м	2,2	Для монтажу перегородки будується металевий або дерев'яний каркас, який з двох боків обшивається гіпсокартонними плитами. Приблизно 10% складають відходи.
5.	Плитні та погонні вироби на основі деревини, куб. м	0,03	Для монтажу перегородки будується металевий або дерев'яний каркас, який з двох боків обшивається плитами чи дошками. Приблизно 10% складають відходи. Максимальна товщина плит з деревини 1,5 см. Тобто з 1 куб. м. можна отримати 66,7 кв.м. плит. Для монтажу перегородки будується металевий або дерев'яний каркас, який з двох боків обшивається плитами. Приблизно 10% складають відходи. Таким чином коефіцієнт складе: $1/66,7 \times 2,2 = 0,03$.
6.	Пластикові та склопластикові перегородки, кв. м	1,0	При монтажі пластикових перегородок відсутні відходи, оскільки ці вироби виготовляються на замовлення, тому коефіцієнт використання приймемо за одиницю.

Розрахунок обсягу конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок

№	Сфера застосування	Обсяг ринку	Частка, що використовується на облаштування перегородок, %	Коефіцієнт витрат, од./кв. м	Обсяг ринку переморожок, тис. кв. м
1	2	3	4	5	6 (3*4/5)
1.	Стінові будівельні матеріали, тис. шт.	2 167 530	72%	51,3	30 421
2.	Блоки та цегла з цементу, штучного каменю чи бетону будівельні, тис. шт.	1 057	72%	51,3	15
3.	Цегла керамічна будівельна, тис. шт.	1 109 310	72%	51,3	15 569
4.	Елементи конструкцій, збірні для житлового будівництва та цивільного будівництва, тис. т	4 024	72%	0,17	17 044
5.	ПГП, тис. кв. м	348	100%	1,1	316
6.	Гіпсокартонні плити, тис. кв. м	65 337	50%	2,2	14 849
7.	Плити деревностружкові, тис. куб. м	1 295	5%	0,03	2 158
8.	Склопластикові перегородки, тис. кв. м	0	100%	1	0
	Всього, тис. кв. м				80 374

- магнетитових плит;
- цементних плит;
- пластикових та склопластикових перегородок;
- елементів конструкцій, збірних для житлового та цивільного будівництва на цементному в'язучому.

Збірні залізобетонні перегородки широко використовуються в житловому панельному будівництві.

Формула для визначення товарних меж ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок:

$${}^i_m Q_j = \sum q_{ji}$$

де:

Q_j – ємність ринку j -ої товарної групи, що складається з i -ої кількості товарів-замінників, $i = 1, \dots, m$;

m – кількість товарів у товарній групі, що входять до товарних меж j -го ринку;

q_{ji} – ємність i -го товару з j -ої товарної групи, що продається (постачається / виробляється) або купується (споживається / використовується) на відповідному ринку.

Сьогодні статистична інформація щодо площі перегородок не збирається, основний обсяг товарів-замінників, що входять до товарного ринку будівельних матеріалів для улаштування міжкімнатних перегородок, використовується одночасно в інших сферах будівництва:

- цегла та різні цементні та залізобетонні вироби одночасно використовуються для будівництва зовнішніх стін, будівництва огорож тощо;

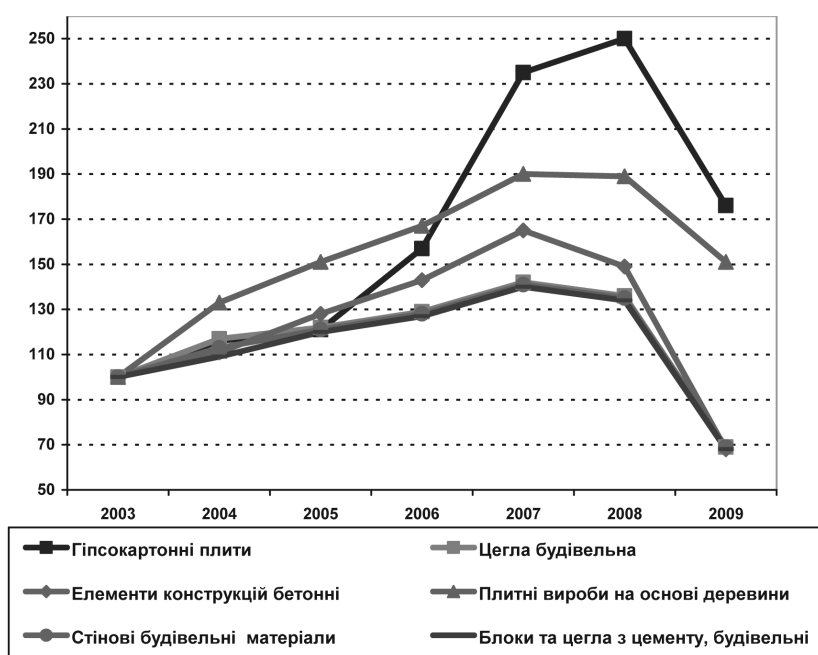


Рис. 1. Темпи росту ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок в 2004 – 2009 рр., сумуючим підсумком, 100% = ціна за одиницю в 2004 році

– гіпсокартонні та магнезитові плити застосовуються для внутрішнього та зовнішнього оздоблення стін, стель та підлог.

Для розрахунку обсягів товарного ринку розраховали два корегуючі коефіцієнти для кожної групи продуктів:

- коефіцієнт (частка) матеріалів, що використовуються для влаштування перегородок;
- коефіцієнт витрат матеріалів на 1 кв. м перегородки.

Для розрахунку коефіцієнту (частки) матеріалів, що використовуються для облаштування перегородок, наведені деякі визначення, розрахунки та припущення:

Площа міжкімнатних перегородок дорівнює периметру внутрішніх стін (внутрішньоквартирних та міжквартирних перегородок), помноженому на висоту стель за мінусом площі дверних прорізів.

Площа зовнішніх стін дорівнює периметру зовнішніх стін, помноженому на висоту стель за мінусом площі дверних та віконних прорізів.

За відсутності офіційної статистичної інформації щодо розмірів квартир, висоти стель, розмірів дверних та віконних прорізів було використано статистичну інформацію по м. Києву як найбільш репрезентативному об'єкту досліджень.

Обсяг товару визначають за формулою:

$$Q_{ji} = Q_{Bji} - Q_{Eji} + Q_{Iji}$$

де:

Q_{ji} – загальний обсяг і-го товару з j-ої товарної групи, що продається (постачається / виробляється) або купується (споживається / використовується) на відповідному ринку;

Q_{Bji} – обсяг і-го товару з j-ої товарної групи, що виробляється в межах ринку;

Q_{Eji} – обсяг і-го товару з j-ої товарної групи, що експортується за межі ринку;

Q_{Iji} – обсяг і-го товару з j-ої товарної групи, що імпортується із-за меж ринку.

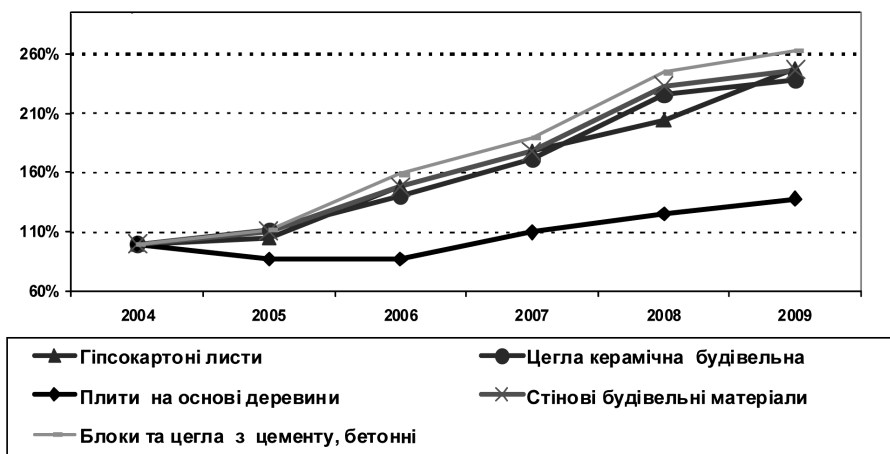


Рис. 2. Динаміка цін на основні конструкційні матеріали для облаштування міжкімнатних перегородок в 2004–2009 рр., сумуючим підсумком, 100% = ціна за одиницю в 2004 році

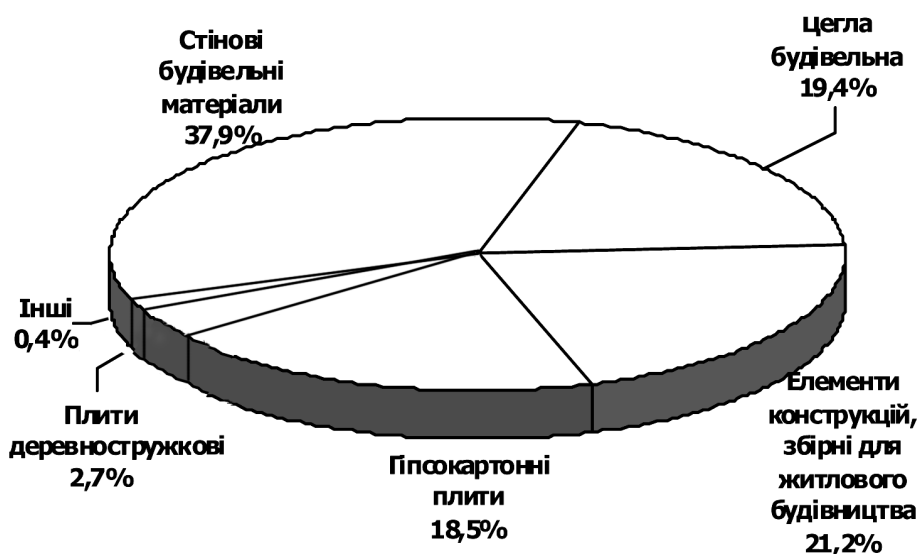


Рис. 3. Товарна структура ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок, %

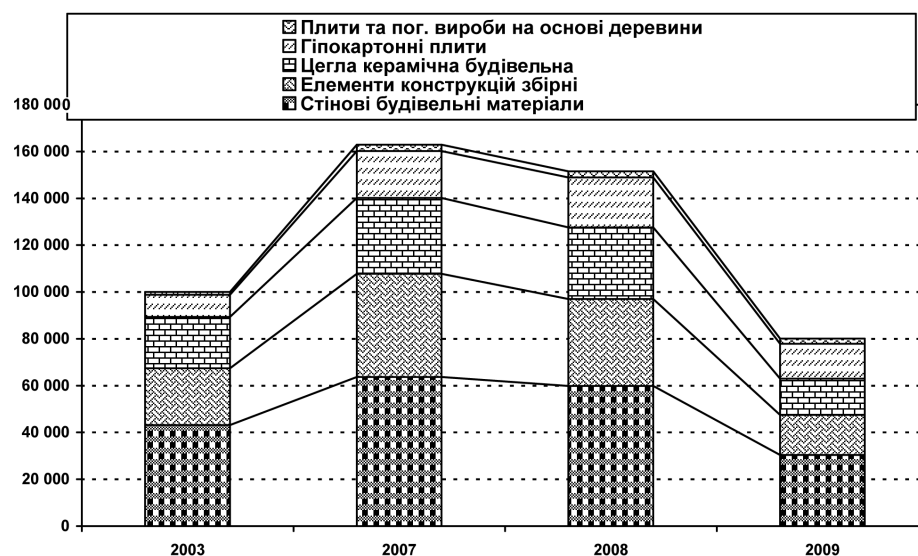


Рис. 4. Структура ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок за 2003, 2007, 2008, 2009 рр., тис. кв. м

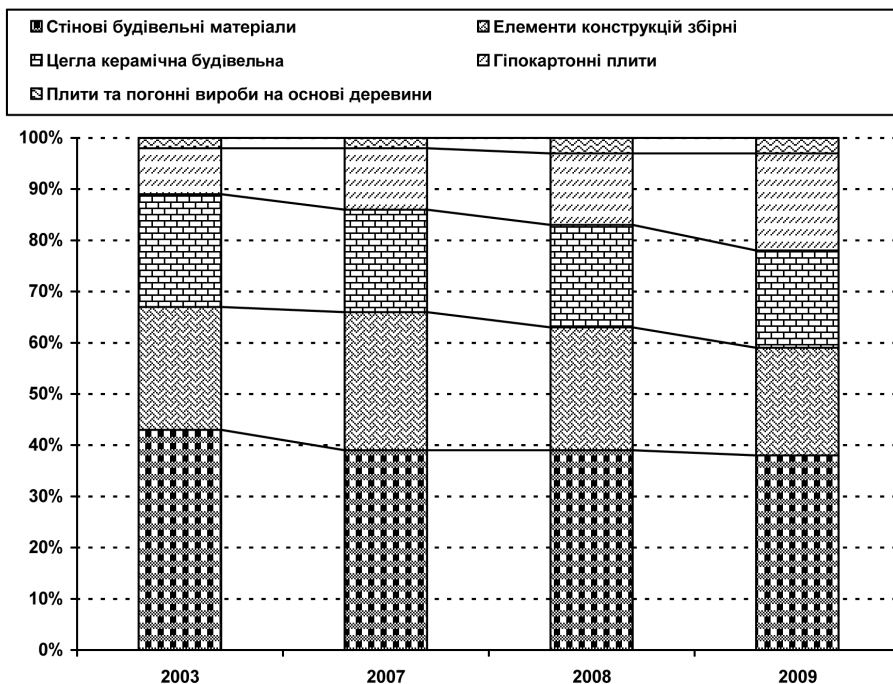


Рис. 5. Структура споживання конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок за 2003, 2007, 2008, 2009 рр., %

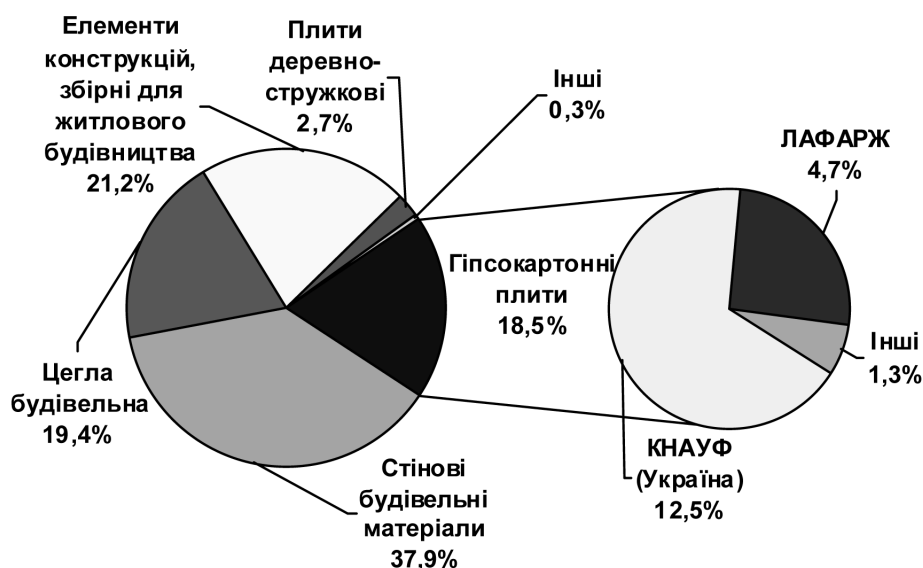


Рис. 6. Товарна структура ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок та частка деяких виробників, %

Протягом 2003–2007 рр. спостерігалася чітка тенденція до зростання виробництва будівельних матеріалів, що застосовуються при облаштуванні міжкімнатних перегородок. Найбільше зростання відбулося в сегменті гіпсокартонних плит. За період 2003–2008 рр. обсяг виробництва гіпсокартонних плит зріс в 2,5 рази. Сегмент плит гіпсокартонних – єдиний ринок, який показав позитивну динаміку в 2008 році. На другому місці за темпами росту знаходяться плитні вироби на основі деревини. Найменше зростання відбулося в сегменті “цегла будівельна” та “стінові будівельні матеріали” – лише 35% та 36% відповідно в порівнянні з 2003 роком. В 2009 році внаслідок економічної кризи виробництво більшості видів будівельних матеріалів для облаштування перегородок впало нижче 2003 року.

Протягом 2004–2009 рр. спостерігалася чітка тенденція до зростання вартості основних конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок. З точки зору цінового фактору в більш сприятливому становищі опинились плитні вироби з деревини, адже їх вартість зросла лише на 38%, блоки та цегла з цементу, штучного каменю, бетону подорожчали за той же період часу на 163%.

Таким чином, виходячи з результатів проведеного аналізу, найбільшого розповсюдження в якості конструкційного матеріалу для облаштування міжкімнатних перегородок займають стінові будівельні матеріали (37,9%), на другому місці – елементи конструкцій, збірні для житлового та цивільного будівництва (21,2%), на третьому місці – керамічна цегла (19,4%), на четвертому – гіпсокартонні плити (18,5%).

Загальний обсяг ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок склав в 2009 році – 80374 тис. кв. м.

Обсяг ринку матеріалів для облаштування досяг піку свого розвитку в 2007 році, тоді обсяг ринку склав 162,9 млн кв. м. В 2008 році ринок скоротився на 6,8%. В 2009 році відбулося скорочення ринку майже вдвічі. Найбільшим сегментом ринку є стінові будівельні матеріали, їх обсяги склали 30,4 млн кв. м, на другому місці – елементи конструкцій збірні (17,0 млн кв. м), третє та четверте місце займають цегла будівельна (15,6 млн кв. м) та гіпсокартонні плити (14,8 млн кв. м).

В порівнянні з 2003 роком на ринку конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок відбулися значні структурні зміни. Так, частка стінових будівельних матеріалів скоротилась до 38%. Частка елементів із залізобетону після зростання до 27% в 2007 році, скоротилась та склала лише 21% ринку. Деяко зменшилась частка цегли керамічної будівельної. В 2009 році її частка склала лише 19%. Частка деревно-стружкових плит зросла на 1%. Єдиним конструкційним матеріалом, що значно збільшив свою присутність на ринку – це гіпсокартонні плити. Їх частка зросла з 9% до 19%, тобто майже в 2 рази. Виходячи з даних, наведених на діаграмах, можна зробити висновок, що головним фактором змін в структурі конструкційних матеріалів для облаштування міжкімнатних перегородок

стали кращі споживні та техніко-економічні властивості гіпсокартонних плит у порівнянні з традиційними будівельними матеріалами. Збереження низьких цін на плити з деревини призвело до зростання їх частки, але в загальному обсязі це склало менше 3% від загального обсягу ринку міжкімнатних перегородок.

Таким чином, виходячи з результатів проведеного аналізу, найбільшого розповсюдження в якості конструкційного матеріалу для облаштування міжкімнатних перегородок займають стінові будівельні матеріали (37,9%), на другому місці – елементи конструкцій, збірні для житлового та цивільного будівництва (21,2%), на третьому місці – керамічна цегла (19,4%), на четвертому – гіпсокартонні плити (18,5%).

Ринок характеризується великою кількістю товарів-замінників та гравців, частка найбільших гравців не перевищує 17,2% [3]. Сегмент ГКП характеризується найбільш вираженою тенденцією до зростання.

Вітчизняні будівельні організації накопичили значний досвід у спорудженні внутрішніх стін з використанням ГКП. Простота та легкість їх монтажу та демонтажу дозволяє застосувати їх в будівництві об'єктів з гнучким плануванням внутрішніх об'ємів. Досить доцільним є використання таких перегородок для перепланування квартир існуючого житлового фонду при реконструкції будівель. Перегородки з гіпсокартонних плит можуть бути запроєктовані з дерев'яним або металевим каркасом (перевагу треба віддавати останньому), що може бути одинарним або подвійним, зі звукоізоляційним заповненням із скло- або мінераловатних плит, а також з тришаровою обшивкою ГКП. Для забезпечення надійної звукоізоляції направляючі та стоякові профілі каркасу перегородки повинні встановлюватися на поліуретанову або піногумову стрічку.

У разі необхідності прокладання трубопроводів або інших інженерних комунікацій усередині перегородки також рекомендується використовувати подвійний металевий каркас, а в якості заповнювача – неспалімі ізоляційні матеріали [4].

Дані функціональні переваги сприяють значному поширенню застосування ГКП в якості конструктивного

матеріалу для влаштування міжкімнатних перегородок.

В Україні гіпсокартонні плити випускали ще за часів Радянського Союзу під назвою гіпсової сухої штукатурки. Виробляли її Деконський комбінат будівельних деталей, Харківський завод гіпсу і сухої штукатурки та Київський завод будівельних матеріалів.

Сьогодні значна частка вітчизняного виробництва даної продукції належить компанії Knauf, що володіє двома заводами з виробництва гіпсокартонних плит, де паралельно випускаються сухі будівельні суміші на основі гіпсу. Один завод розташований в Києві, інший – в Соледарі. Спільні виробничі потужності двох заводів на сьогоднішній день складають 90 млн кв.м гіпсокартонних плит на рік (у Києві – 30 млн кв.м в рік, в Соледарі – 60 млн кв.м в рік). Також на вітчизняному ринку гіпсокартонних плит представлені компанії: ЗАТ „Лафарж Гіпс”, ТОВ „Сен-Гобен Будівельна Продукція Україна” (ТМ Rigips), ТОВ «Крим-Антарес», ТОВ «Українські гіпсові системи»[3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Рунова Р.Ф., Шейніч Л.О., Гелевера О.Г., Гоц В.І. Основи виробництва стінових та оздоблювальних матеріалів. Підручник. – К.: КНУБА, 2001. – 354 с., 179 іл.
2. 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.
3. 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.
4. Захарченко П.В., Ленга Г., Гавриш О.М., Півень Н.М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва. Підручник. КНУБА – К.: «СПД Павленко», 2009. – 464 с.
5. Захарченко П.В., Долгий Е.М., Галаган Ю.О. та ін. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали: Підручник. – К.: КНУБА, 2005. – 512 с.