

УДК 691.53:666.96

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ ПОРИЗОВАНИХ СУХИХ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

В.П. Очеретний, А. В. Бондар

*Охарактеризовано сучасний ринок виробництва сухих будівельних сумішей (СБС) в Україні. Проаналізовано номенклатуру, різновиди та асортимент сухих сумішей та обґрунтовано актуальність виробництва теплоізоляційних СБС. Визначено перспективи виробництва і використання поризованих СБС.*

*Охарактеризован современный рынок производства сухих строительных смесей (ССС) в Украине. Проанализированы номенклатура, разновидности и ассортимент сухих смесей и обоснована актуальность производства теплоизоляционных СБС. Определены перспективы производства и использования поризованных СБС.*

*In this paper characterized the modern market of production of dry building mixes (DBM) in Ukraine. Analyzed the nomenclature, variety and assortment of dry mixture and proved the relevance of insulation DBM. Determined prospects of production and use of poryzovany DBM.*

### Вступ

Тепло- та енергозбереження – як найважливіші стандарти сучасного будівництва – висувають все більш високі вимоги як до стінових матеріалів, так і до мурувальних і штукатурних розчинів, а також утеплювальних матеріалів. Сучасне будівництво потребує інноваційних будівельних матеріалів з високими теплоізоляційними властивостями, які дозволять значно скоротити кількість енергії, необхідної для опалення будинку, зменшити його тепловтрати. Завдання сучасного будівництва – отримання енергозберігаючого будинку. Одним з перспективних напрямків вирішення питання енергозбереження є використання легких бетонів низької теплопровідності як теплоізоляційного шару в захисних конструкціях [1-2]. Зростаючий інтерес споживача будівельної продукції до готових розчинів змушує вирішувати проблему отримання таких легких бетонів на основі сухих будівельних сумішей (СБС).

#### Мета роботи:

- проаналізувати номенклатуру теплоізоляційних матеріалів та сухих будівельних сумішей, інформацію та літературні джерела щодо виробництва поризованих легких бетонів;
- розглянути основні сировинні матеріали для виробництва поризованих СБС;
- визначити перспективу виробництва і використання поризованих СБС.

#### Аналіз ринку виробництва сухих будівельних сумішей

Завдяки своїй високій ефективності сухі будівельні суміші стали невід'ємною частиною сучасного будівництва. Сухі будівельні суміші (СБС) – це приготований в заводських умовах, оптимізований по складу, строго дозований відповідно до рецепта набір інгредієнтів (в'язучих речовин, заповнювачів, наповнювачів і функціональних добавок), що складений для можливості виконання певного виду будівельних і ремонтних робіт. Галузь застосування цих матеріалів у будівництві з кожним роком розширюється, охоплюючи нові напрямки і технологічні процеси. Розвиток виробництва сухих будівельних сумішей в Україні за кілька останніх років поданий на рис. 1.

Сьогодні на ринку поставок і виробництва СБС працює близько 30-40 вітчизняних і зарубіжних компаній, які займають близько 97 % ринку. Близько 75 % всієї споживаної продукції на ринку припадає на 4-5 провідних виробників, в основному іноземного походження: турецькі (Satengips), молдавські (Knauf), французькі (Semin), польські (Atlas), фінські (Vetonit, Optiroc), німецькі (Ceresi, Uzin, Sopra) та італійські (Mapei, Kerakoll). Розподіл ринку виробництва СБС в Україні поданий на рис. 2.

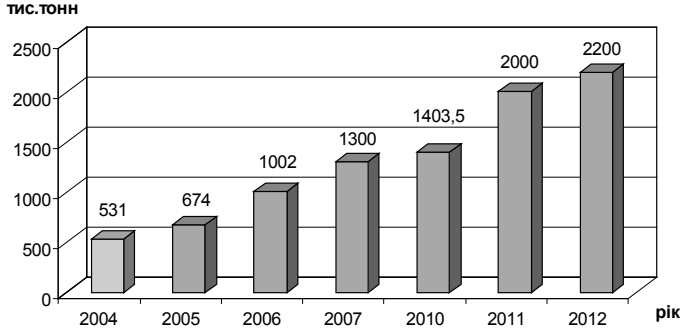
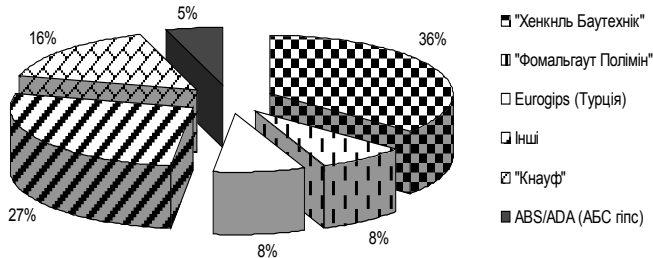


Рис. 1. Виробництво СБС в Україні



\*Інші: «Будмайстер», «Аскона-Південь» (ТМ Anserglob), «Артисан», «Бауміт-Україна», «Євромікс», «АЛПТ-БУД», «Стройиндустрия», Мамалигівський гіпсовий завод

Рис. 2. Розподіл ринку виробництва СБС в Україні за 2010 р.

Всього в Україні за 2010 р. було виготовлено більше 1400 тис. тонн СБС. З них 756 тис. тонн припадає на сухі суміші, виготовлені на основі цементного в'язучого, і 647,5 тис. тонн – на СБС на гіпсових в'язучих. Споживання сухих будівельних сумішей в Україні за 2010 рік наведено на рис. 3-4.

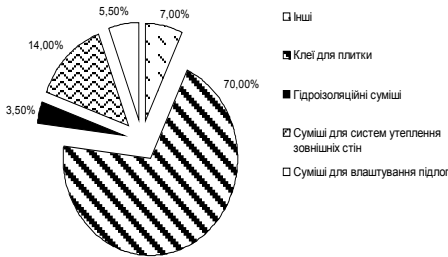


Рис. 3. Споживання СБС на основі цементу в Україні за 2010 р.

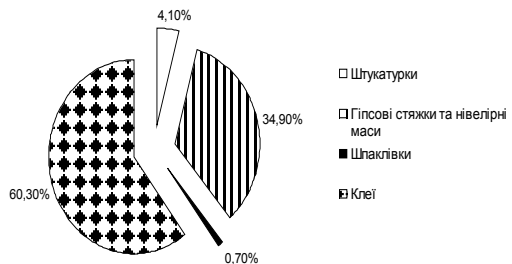


Рис. 4. Споживання СБС на основі гіпсу в Україні за 2010 р.

За 2011 рік випуск сухих будівельних сумішей в Україні становить біля 2000 тисяч тонн.

Широка номенклатура СБС дозволяє використовувати їх для різних видів будівельних робіт, але попитом користуються в основному клейові та штукатурні сухі суміші. Для теплоізоляційних робіт номенклатура СБС обмежується оздоблювальними і вирівнювальними складами з пониженою щільністю, а також складами для приклеювання теплоізоляційних матеріалів. Практично відсутні сухі поризовані суміші для виготовлення пінобетонів неатоклавної твердіння і заповнення багатошарових захисних конструкцій при проведенні теплоізоляційних робіт в умовах будівельного майданчика [3].

### Сировинні матеріали для виробництва поризованих СБС

Основні матеріали, що використовуються для виробництва сухих будівельних сумішей представлені в таблиці 1 [4].

Таблиця 1

#### Матеріали для виробництва СБС

В'язучі	Наповнювачі	Хімічні добавки
Портландцемент, білий цемент, гіпс, ангідрит, вапно, глиноземистий цемент, диспергуючі порошки	Кварцовий пісок, вапняк, крейда, доломіт, перліт, каолін, мікрокремнезем, волокна (фібра), пігменти, легкі заповнювачі (керамзит, перліт, крейда та ін.)	Пластифікатори, стабілізуючі і водоутримуючі, диспергуючі полімерні порошки, уповільнювачі, прискорювачі тверднення, загусники, пороутворювачі і антивспінні домішки, гідрофобізатори

Стабільний склад і застосування сучасних добавок поліпшують технологічні властивості розчинів, отриманих з СБС, дозволяють знизити витрати й полегшити роботу.

Сучасні теплоізоляційні сухі будівельні суміші складаються з суміші в'язучого, спеціальних легких мінеральних заповнювачів (керамзит, перліт, вермикуліт, пемза, полістирольний заповнювач) та/або спеціальних поризуючих полімерних добавок. Полімерні добавки – хімічно складні сполуки, що виробляються переважно у Європі і складають 30-60 % вартості СБС.

Сировина для виробництва поризованих СБС:

- 1) в'язучі речовини (цемент, гіпс, вапно або полімерні в'язучі);
- 2) заповнювачі (пісок, відходи добування кам'яних матеріалів, техногенні відходи тощо);
- 3) наповнювачі (вапнякове борошно, вермикуліт, каолін, перліт, бентонітова глина, відходи гірничо-збагачувальних комбінатів);
- 4) поризуючі добавки.

#### Перспектива виробництва і використання поризованих СБС

В наш час ведуться розробки складів сухих будівельних сумішей для поробетону на основі вторинної сировини та відходів промисловості, із застосуванням високодисперсних цементів і активних наповнювачів [5-6]. Встановлено, що для отримання неавтоклавного поробетону середньої щільності 400-500 кг/м<sup>3</sup> з якісними показниками, аналогічними автоклавному, необхідно використовувати мінерально-однорідні компоненти відповідної дисперсності, що мають високу поверхневу активність і енергію взаємодії у водному середовищі, виділяють велику кількість тепла і ущільнюють структуру цементного каменю. Для покращення технологічних характеристик сухих поробетонних сумішей до їх складу ефективно включати дисперсно-армуючі добавки.

Україна також багата на сировину для СБС. На рис. 5 наведені запаси будівельних матеріалів, які можуть служити сировиною для виробництва СБС, у Вінницькій області.

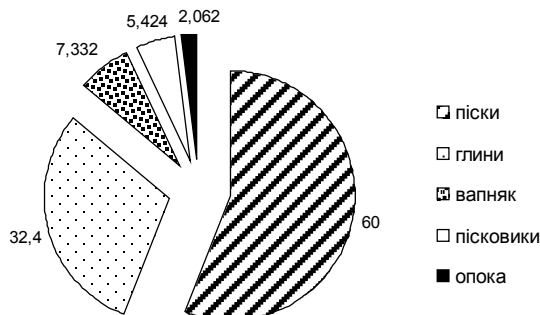


Рис. 5. Потужність родовищ деяких будівельних корисних копалин Вінницької області, млн. м<sup>3</sup>

Проте немає даних про отримання сухих поробетонних сумішей на основі техногенних вторинних ресурсів з достатніми експлуатаційними властивостями. Тому перспективним

напрямок сьогодні є виробництво поризованих сухих будівельних сумішей з використанням відходів промисловості і місцевих сировинних матеріалів. Останні в свою чергу є визначальним фактором вартості СБС, оскільки транспортні витрати на перевезення сировини для СБС збільшують їх вартість на 5-15 %. Суттєва залежність ціни від транспортних витрат спричинена тим, що 98 % (за масою) сировини сухих будівельних сумішей становлять цемент, гіпс, вапно, пісок, крейда тощо, тобто дешеві матеріали, родовища яких є в кожній країні.

#### Висновки

- Проаналізовано види СБС та український ринок сухих сумішей. Сучасний ринок СБС в Україні поданий в основному клеючими та штукатурно-оздоблювальними сумішами, переважно іноземного виробництва. Теплоізоляційні СБС складають близько 14 % від виробництва сухих сумішей на цементній основі та близько 8 % від загального обсягу випуску СБС. Види теплоізоляційних сухих будівельних сумішей представлені на сьогодні штукатурними та шпаклювальними складами, у яких як наповнювач використовуються перліт і вермикуліт. Також в номенклатуру теплоізоляційних сумішей входять склади для приклеювання теплоізоляційних матеріалів та кладки з піно- та газобетону.
- Основними сировинними матеріалами для виробництва СБС є в'язучі речовини, наповнювачі, заповнювачі та, при необхідності, добавки. Для поризованих СБС використовуються легкі наповнювачі, цементні або полімерні в'язучі, поризуючі добавки.
- Ціну сухих будівельних сумішей визначають витрати на добавки та в'язуче – 30-60 % від вартості, а також затрати на транспортування сировинних матеріалів – 5-15 % та готових сумішей – до 15 %. В Україні, зокрема у Вінницькій області, є великий запас будівельних корисних копалин (вапняк, глини, каолін, піски), які можуть бути основною сировиною для виробництва СБС, а також техногенних вторинних ресурсів. Це дозволяє зробити висновок про можливість виготовлення ефективних теплоізоляційних сухих сумішей з місцевої сировини, зокрема поризованих складів для отримання неавтоклавного поро- та пінобетону.

#### Список використаної літератури

1. Шабанова Г. М. Теплоізоляційно-конструкційний пінобетон з підвищеними експлуатаційними характеристиками / Г. М. Шабанова, О. П. Васильчук, А. М. Корогодська та ін. // Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. Тематичний випуск “Хімія, хімічна технологія та екологія” Збірник наукових праць. – 2009. – Випуск № 40. – С. 169-176.
2. Белков В. В. Модифицирование сухих поробетонных смесей на основе техногенных вторичных ресурсов / В. В. Белков, Ю. Ю. Курятников // Строительные материалы. – 2008. – №2. – С. 6-7.
3. Кудяков А. И. Смеси сухие растворные цементные с микрогранулированной воздухововлекающей добавкой / А. И. Кудяков, А. М. Даминова // Строительные материалы – 2010. – № 1. – С. 52-53.
4. ДСТУ-П Б В.2.7-126:2006 Будівельні матеріали. Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови. – Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. – 2006. – 32 с.
5. Бондар А. В. Використання відходів вапняку та промислових відходів у виробництві сухих будівельних сумішей / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2009. – № 1. – С. 36-40.
6. Бондар А.В. Використання поверхнево-активних речовин у якості поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей / В.П. Очеретний, В.П. Ковальський, А.В. Бондар // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2011. – № 1. – С. 33-40.

**Очеретний Володимир Петрович** – к.т.н., доцент кафедри містобудування та архітектури Вінницького національного технічного університету.

**Бондар Альона Василівна** – аспірант кафедри містобудування та архітектури Вінницького національного технічного університету.