

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**
БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
**КАФЕДРА ТОВАРОЗНАВСТВА І КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В
БУДІВНИЦТВІ**

ПОЯСНОВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему:

**Формування ринку газобетону в умовах військового стану та післявоєнної
відбудови України**

Григор'єва Віталія Андрійовича

Київ 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ**
БУДІВЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
**КАФЕДРА ТОВАРОЗНАВСТВА І КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В
БУДІВНИЦТВІ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ 2023 року
« ____ » _____

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

на тему:

**Формування ринку газобетону в умовах військового стану та післявоєнної
відбудови України**

Виконав:

Студент 2 курсу групи ТКД-61м

Товарознавство та комерційна діяльність

Григор'єв Віталій Андрійович

Керівник: Захарченко П.В.

д.т.н., професор

Київ 2023

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Факультет: _____

Кафедра: _____

Освітній рівень: «магістр за ОПП/ОНП»

Спеціальність: _____

Спеціалізація: _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

_____ 2023 року
„___” _____

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

1. Тема роботи:

_____ затверджена

наказом ректора КНУБА № __ від «__» _____ 20__ року.

2. Керівник роботи:

(прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту _____.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

P. 1. _____

P. 2. _____

P. 3. _____

P. 4. _____

P. 5. _____

P. 6. _____

5. Графічний матеріал за розділами

P. 1. _____

P. 2. _____

P. 3. _____

P. 4. _____

P. 5. _____

P. 6. _____

7. Календарний план виконання роботи: а) наукова частина; б) практична частина.

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1.	
Розділ 2.	
Розділ 3.	
Розділ 4.	
Розділ 5.	
Розділ 6.	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

8. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірив	
		Дата	Підпис
Розділ 1.			
Розділ 2.			
Розділ 3.			
Розділ 4.			
Розділ 5.			
Розділ 6.			

9. Дата видачі завдання _____

Зав. кафедри _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студент _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕЗЮМЕ

Київський національний університет будівництва і архітектури

Григор'єв Віталій Андрійович

Будівельно-технологічний факультет, група ТКД – 61м

Тема: «Формування ринку газобетонних виробів в умовах військового стану та післявоєнної відбудови України»

Магістр за спеціальністю 076 Підприємництво та торгівля

Керівник: Захарченко П.В., д.т.н., професор

Магістерська робота складається з 5 розділів, викладена на 126 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць, 40 рисунків, при написання магістерської роботи використано 49 літературних джерел.

В першому розділі роботи розглянуто теоретичні основи виробництва газобетону та їх класифікацію, огляд ринку та вплив військового стану на ринок усіх будівельних матеріалів.

Другий розділ роботи присвячений ринку газобетону у воєнний час а , а також нормативно-правове регулювання, вплив політичної нестабіль ті та формування попиту на газобетонні вироби.

В третьому розділі роботи розглядається аналіз та сучасний стан ринку газобетонних виробів, основні виробники, а також дається характеристика підприємства ТОВ «АЕРРОК».

Четвертий розділ роботи присвячений маркетинговій стратегії для збільшення виробництва та продажів газобетонних виробів та оцінці їх конкурентоспроможності які представлені на ринку України.

В п'ятому розділі роботи написані основні положення та засади по охороні праці при виробництві газобетонних виробів.

Ключові слова: газобетон, ніздрюватобетонні вироби, споживні властивості газобетону, роль газобетону, конкурентоспроможність, споживча оцінка, військовий стан.

SUMMARY

Kiev National University of Construction and Architecture

Vitaly Andreyovych Grigoriev

Faculty of Civil Engineering and Technology, group TKD – 61m

Subject: «Formation of the market for aerated concrete products in the conditions of martial law and post-war reconstruction of Ukraine»

Magister for special education 076 entrepreneurship and trade

Supervisor: Zakharchenko P.V., Doctor of Technical Sciences, Professor

The master's thesis consists of 5 chapters, is set out on 126 pages of printed text, contains 7 tables, 40 figures, and 49 literary sources were used in writing the master's thesis.

The first chapter of the thesis deals with the theoretical foundations of aerated concrete production and their classification, market overview and the impact of martial law on the market of all building materials.

The second section of the paper is devoted to the aerated concrete market in wartime, as well as regulatory and legal regulation, the impact of political instability and the formation of demand for aerated concrete products.

The third section of the paper discusses the analysis and current state of the aerated concrete products market, the main producers, and also describes the company Aerrok LLC.

The fourth section of the paper is devoted to the marketing strategy for increasing the production and sales of aerated concrete products and assessing their competitiveness on the Ukrainian market.

The fifth section of the paper describes the main provisions and principles of labor protection in the production of aerated concrete products.

Key words: aerated concrete, aerated concrete products, consumer properties of aerated concrete, the role of aerated concrete, competitiveness, consumer evaluation, military status.

ЗМІСТ

1. ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД	
1.1 Виробництво газобетону у світі та покращення властивостей матеріалу та виробів з газобетону.....	12
1.2 Огляд ринку стінових будівельних матеріалів в Україні.....	21
1.3 Вплив військового стану та післявоєнної відбудови на будівельну галузь.....	27
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ	
2.1 Нормативно-правове регулювання в будівельній галузі.....	29
2.2 Вплив політичної нестабільності на ринок будівельних матеріалів.....	30
2.3 Формування попиту на газобетонні вироби під час військового стану.....	34
2.4 Проблеми постачання та логістики.....	37
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	
3.1 Оцінка стану та потреби будівельної галузі після перемоги у війні....	44
3.2 Роль газобетонних виробів у відбудові України.....	55
3.3 Перспективні напрямки підвищення якості газобетону.....	58
РОЗДІЛ 4 ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ТА СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ	
4.1 Економічні та політичні чинники.....	76
4.2 Маркетингові стратегії для збільшення виробництва та продажів.....	79
4.3 Конкуренція на ринку стінових будівельних матеріалів.....	95
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ГАЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ.....	
	102
ВИСНОВКИ.....	115
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	117
ДОДАТОК А.....	122
ДОДАТОК Б.....	123

ВСТУП

Виробництво газобетону є поширеною практикою у багатьох країнах світу. Ринок газобетону стабільно розвивається, оскільки цей матеріал має численні переваги у будівельній галузі.

Країни Європи, такі як: Німеччина, Польща, Україна, Чехія, Італія та Іспанія, мають значний обсяг виробництва газобетону. Наприклад, Німеччина відома своїми сучасними технологіями виробництва та використанням газобетону у будівництві житлових та комерційних об'єктів. Україна також має значну кількість підприємств, що виробляють газобетон, і активно використовує його у будівництві.

Популярність газобетону також зростає у країнах Азії та Тихоокеанського регіону. Китай є одним з найбільших виробників та споживачів газобетону у світі. Індія, Японія, Корея та Сінгапур також активно розвивають виробництво та використання цього матеріалу.

Значний ріст виробництва газобетону також спостерігається у США та Канаді. Вони використовують газобетон для будівництва житлових будинків, комерційних споруд та інфраструктури.

Загалом, виробництво газобетону широко поширене у світі, і цей матеріал є популярним у будівельній галузі. Його переваги, такі як висока міцність, низька вага, добрі теплоізоляційні властивості та екологічна природа, зробили його привабливим для різних будівельних проектів.

У сучасних умовах, коли Україна зазнає впливу військових конфліктів та проводить інтенсивну роботу щодо післявоєнної відбудови, важливо досліджувати сектори економіки, які відіграють суттєву роль у процесі відновлення країни.

Один з таких секторів - будівельна галузь, яка необхідна для відбудови і розвитку інфраструктури та житлового фонду.

Газобетон є одним з ключових будівельних матеріалів, який використовується для зведення стін та перегородок. Він має високу міцність, низьку вагу та добрі теплоізоляційні властивості. У зв'язку з цим, газобетон вже довгий час займає провідні позиції на будівельному ринку.

Проте, в умовах військового стану та післявоєнної відбудови, ринок будівельних матеріалів піддається значним змінам. Саме тому дослідження формування ринку газобетону в цих умовах є актуальним та важливим завданням.

Аналізуючи фактори, що впливають на цей ринок, можна розробити стратегії розвитку та визначити потенційні перешкоди, що стоять на шляху його стабілізації та розширення.

Метою даної магістерської роботи є дослідження і аналіз формування ринку газобетону в умовах військового стану та післявоєнної відбудови України, визначення основних тенденцій та перспектив його розвитку.

Для досягнення цієї мети будуть використані такі методи дослідження:

- аналітичний огляд літератури;
- аналіз статистичних даних;
- проведення експертних опитувань, тощо.

Об'єктом магістерської роботи є ринок газобетону України в умовах військового стану та післявоєнної відбудови України.

Предметом магістерської роботи є процес формування ринку газобетону.

Результати дослідження допоможуть усвідомити основні тенденції та виклики, з якими стикається ринок газобетону в умовах військового стану та післявоєнної відбудови, а також розробити рекомендації щодо стратегій розвитку для підприємств, які займаються виробництвом та постачанням газобетону.

Ця магістерська робота відкриває можливості для подальшого наукового дослідження і розширення знань у галузі будівельного матеріалознавства та економіки будівельної галузі.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Виробництво газобетону у світі та покращення властивостей матеріалу та виробів з газобетону

Історія використання газобетону в приватному і промисловому будівництві налічує вже більше 80 років. Побудовані з газобетону ще на початку 20 століття на півночі за полярним колом споруди досі стоять неушкодженими і без помітних ознак старіння. Як приклад, не облицьовані зовні будівлі з газобетону існують в місті Рига, побудовані в 1939 році, досі здатні забезпечувати надійний захист своїх мешканців від примхливого вологого Прибалтійського клімату як жарким літом, так і холодною зимою.

Вироби з газобетону широко використовують для будівництва багатоповерхових каркасних будинків і в малоповерховому житловому будівництві, при зведенні об'єктів громадського, промислового та побутового призначення, а також при реконструкції вже експлуатованого житлового фонду. При зведенні багатоповерхових каркасних будинків коефіцієнт використання газобетону останнім часом становить порядку 0,3 - 0,5 - це означає, що серед всіх будівельних матеріалів частка газобетону складає близько 30 – 50%. Найчастіше вироби з газобетону використовують для зведення таких конструктивних елементів, як внутрішні та комбіновані несучі стіни, перекриття, утеплення і звукоізоляція.

Газобетонні блоки і вироби з нього знайшли широке застосування в малоповерховому (котеджному) будівництві, при цьому коефіцієнт його використання в деяких областях країни досягає 60 - 80%. У даній сфері будівництва він може бути використаний при зведенні несучих стін, будівництві внутрішніх перегородок, облаштуванні перекриттів, а також для утеплення фасадів і звукоізоляції стін.

Одним з популярним напрямів використання газобетону є реконструкції експлуатованого довгі роки житлового фонду, в першу чергу при збільшенні

поверховості будівлі без необхідності в зміцненні його фундаменту, а також досить ефективно їх утеплення і забезпечення додаткової шумоізоляції за допомогою спеціальних газобетонних плит.

Одним з основних умов, які є визначальними при використанні автоклавного газобетону при конструюванні зовнішніх стін, є його відносно невисокий коефіцієнт щільності - маса газобетону майже втричі менша, ніж маса зовнішньої стіни великопанельної будівлі або тришарової цегляної стіни. Крім цього, газобетон автоклавного твердіння є одним з небагатьох стінових матеріалів, який може бути використаний для зведення одношарових зовнішніх стін, опір теплопередачі яких в повному обсязі відповідає вимогам сучасних будівельних норм, а в деяких випадках їх значно перевищує. При правильному об'єднанні матеріалів огорожувальної (несучої) конструкції і самонесучих стін із застосуванням газобетонних виробів можливе зведення житлових будинків поверховістю до 10 поверхів, які б володіли високою міцністю, неймовірною сейсмічною стійкістю, надійністю і довговічністю.

В даний час працюють більше 240 заводів у 50 країнах, які щорічно виробляють близько 60 млн м³ газобетону і будівельних виробів з даного матеріалу. У виробництві і застосуванні ніздрюватого бетону в Європі сьогодні на передовому місці є Німеччина, де близько 70 % приватних котеджів будується саме з газобетонних блоків. У дослідницькому Центрі групи Xella International (найбільшому об'єднанні підприємств ніздрюватого бетону в Німеччині) активно ведуться роботи з удосконалення процесів виробництва ніздрюватого бетону та подальшого поліпшення його властивостей.

У Великобританії, де величезне значення приділяють екологічній безпеці виробництва та якості продукції, в даний час виробляється близько 3 млн м³ газобетону на рік, що становить 1/3 від всього обсягу бетонних виробів, виготовлених в країні. Приблизно 40 % житлових будівель в цій країні побудовано із застосуванням газобетону.

Застосування ніздрюватого бетону в Швеції, Німеччині, Польщі, Норвегії, Фінляндії, Франції дозволило значно скоротити витрати енергоносіїв на опалення.

Так, в Фінляндії та Швеції частка автоклавного газобетону серед інших стінових матеріалів складає до 39%, а в Польщі – 45%.

Таким чином, унікальні властивості газобетону підтверджує 85-ти річний практичний досвід його використання у багатьох країнах світу, а також випробування в спеціалізованих лабораторіях.

У країні працюють заводи з газобетону, що випускають більше 2 млн м³ на рік виробів на основі власного вапна і за вітчизняною технологією із застосуванням ударного формування. Майже все житлове міське та сільське будівництво ведеться із застосуванням ніздрюватого бетону.

Світовим лідером з виробництва ніздрюватого бетону є Словаччина - 200 м³, потім Чехія і Польща - 120-140 м³ на 1000 жителів(45).

У таблиці 1.1 наведено порівняння кількості вироблених АГБ у різних країнах та їх розподіл на душу населення.

Таблиця 1.1

Випуск виробів з автоклавного газобетону у різних країнах

<i>Країна</i>	<i>Випуск виробів з АГБ в 2018р., млн. м³/рік</i>	<i>Випуск виробів з АГБ в 2018 р. в перерахунку на душу населення, м³/люд</i>
Польща	4,401	0,141
Україна	2,1	0,046
Казахстан	0,73	0,043

Практично на всіх старих заводах використовується ударна технологія - близько 24% від обсягу випуску ніздрюватого бетону. У результаті великих експериментальних досліджень, а також 30-річного досвіду промислового виробництва, встановлено, що ударна технологія в порівнянні з литтвовою дозволяє: зменшити витрату сировинних матеріалів: цементу на 20-30 %, вапна на 10-15 %, газоутворювача на 5-10 %; зменшити більш ніж у два рази кількість форм

для заливання; зменшити більш ніж у два рази кількість постів дозрівання, а отже, розміри камер дозрівання і габарити капітальної споруди цеху; зменшити енерговитрати на 10-20 % при помелі кремнеземистого компонента і автоклавній обробці завдяки застосуванню матеріалів з більш низькою тонкістю помелу і суміші з пониженим вмістом води; підвищити на 25-40 % міцнісні показники при аналогічних сировинних матеріалах; виключити необхідність застосування гіпсу; використовувати вихідні сировинні матеріали з більш низькими якісними показниками; знизити відпускну вологість бетону до 25 %; виключити «спливання» арматурних каркасів при виготовленні армованих виробів і забезпечити їх проектне положення у виробках.

Підприємства випускають ніздрюватобетонні вироби, що відповідають високим вимогам Європейських стандартів (EN), а за деякими показниками і перевершують їх. Наприклад, вологість за масою ніздрюватобетонних виробів, що виготовляються за ударною технологією, не перевищує 25%.

Також розроблений повний комплект нормативно-технічної документації, гармонізованої з європейськими нормами, що регламентує сучасні правила виготовлення і застосування ніздрюватобетонних виробів.

Отже, можна сказати, що галузь автоклавного газобетону як в провідних країнах Європи, так і в країнах СНД продовжує залишатися однією з найбільш динамічних галузей в промисловості будівельних матеріалів. Щорічно фіксується введення нових потужностей, які приводять до стабільного збільшення обсягів випуску та споживання автоклавного газобетону.

Зміна складу сировини

Зміна складу сировини є одним із способів покращення властивостей газобетону. Деякі можливі варіанти включають:

- Використання високоякісного портландцементу, вибір відповідного типу портландцементу може покращити якість газобетону. Наприклад, використання портландцементу з високим вмістом кремнію може забезпечити більшу міцність і стійкість.

- Додавання активних домішок, додавання активних домішок, таких як попіл, кремнійорганічні сполуки або метакремній, може покращити міцність і стійкість газобетону.

- Застосування добавок для піногенезу, використання спеціальних добавок може покращити процес утворення пін у газобетоні, що сприяє однорідній структурі і підвищує міцність матеріалу.

- Введення мінеральних наповнювачів, додавання мінеральних наповнювачів, таких як перліт, вермикуліт або пісок, може покращити теплоізоляційні властивості газобетону і забезпечити більшу стійкість до вогню.

- Використання спеціальних в'язучих речовин, деякі виробники можуть застосовувати спеціальні в'язучі речовини, які дозволяють досягти кращої адгезії між компонентами газобетону, що впливає на його міцність та стійкість.

- Контроль процесу виробництва, важливо також забезпечити правильний контроль процесу виробництва газобетону, включаючи температуру, тиск та тривалість полімеризації, щоб досягти оптимальних властивостей матеріалу.

Ці зміни в складі сировини можуть поліпшити якість газобетону, забезпечити кращу міцність, тепло- і звукоізоляцію, довговічність та інші бажані властивості матеріалу.

Потрібно враховувати, що кожна конкретна зміна може вимагати досліджень та випробувань, щоб забезпечити відповідність стандартам та вимогам будівельної галузі. Виробники можуть експериментувати з різними типами портландцементу та домішками для досягнення покращеної міцності та інших властивостей газобетону.

Додаткове зміцнення

Додаткове зміцнення газобетону може бути досягнуте за допомогою різних методів і матеріалів. Ось кілька способів додаткового зміцнення матеріалу:

- Використання арматурних вставок, додавання арматурних вставок, таких як сталеві або скловолоконні арматури, до газобетонних виробів може покращити їх міцність і стійкість до навантажень. Арматурні вставки можуть бути

розташовані у внутрішній або зовнішній частині виробу, залежно від вимог проекту.

- Використання скловолокна, додавання скловолоконних матеріалів до газобетону може значно підвищити його міцність, стійкість і деформаційні характеристики. Скловолокно може бути використане як арматура або домішка для зміцнення самого матеріалу.

- Використання пластику, додавання пластику, такого як полімерні волокна або гранули, до газобетону може підвищити його міцність і ударостійкість. Пластикові матеріали можуть також забезпечити додаткову гнучкість і захист від тріщин.

- Використання композитних матеріалів, газобетон може бути посилено за допомогою композитних матеріалів, які поєднують у собі різні компоненти, наприклад, арматуру з волоконно-пластикових композитів. Це дозволяє поєднувати переваги газобетону з високою міцністю і стійкістю композитних матеріалів.

- Використання хімічних добавок, деякі хімічні добавки можуть покращити міцність і стійкість газобетону шляхом поліпшення процесів полімеризації та зміцнення структури матеріалу.

Вибір конкретного методу додаткового зміцнення газобетону залежить від вимог проекту, типу будівлі і очікуваних навантажень. Завжди важливо враховувати технічні вимоги та стандарти, щоб забезпечити безпеку і якість газобетонних виробів.

Застосування захисних покриттів

Застосування захисних покриттів на поверхню газобетону може покращити його властивості та продовжити термін його служби. Ось декілька типових захисних покриттів, які можуть бути використані:

- Гідрофобні покриття, газобетон має відкриту пористу структуру, яка може поглинати вологу. Застосування гідрофобних покриттів, таких як спеціальні

фарби або ґрунтовки, може зменшити поглинання вологи газобетоном і забезпечити більшу стійкість до вологи та пилу.

- Паропроникні покриття, використання паропроникних покриттів може допомогти забезпечити правильний баланс вологи в газобетоні. Вони дозволяють випаровування вологи зсередини матеріалу, запобігаючи затримці вологи, яка може призвести до пошкоджень.

- Захисні фарби або покриття, використання спеціальних фарб або покриттів може забезпечити захист газобетону від впливу агресивних середовищ, включаючи корозію, хімічні речовини або ультрафіолетове випромінювання. Ці захисні покриття можуть мати різні характеристики, такі як висока міцність, стійкість до зносу та довговічність.

- Покриття для вогнезахисту, газобетон вже має добру стійкість до вогню, але застосування спеціальних покриттів для вогнезахисту може ще більше покращити його пожежну безпеку. Ці покриття можуть забезпечувати певну ізоляцію від високих температур і запобігати поширенню вогню.

Вибір конкретного захисного покриття залежить від конкретних вимог проекту, умов експлуатації та бажаних властивостей матеріалу. Важливо також дотримуватися рекомендацій та вимог виробників покриттів, щоб забезпечити правильну адгезію та довговічність захисного шару.

Використання нових технологій виробництва

Використання нових технологій виробництва може сприяти покращенню властивостей газобетону та виробів з нього. Ось деякі зразки нових технологій, які застосовуються в газобетонній промисловості:

- Автоматизація виробничих процесів, використання автоматизованих систем у змішуванні сировини, формуванні блоків та керуванні процесом полімеризації може забезпечити більшу точність та однорідність продукції. Це дозволяє зменшити вплив людського фактору, забезпечити стабільність якості і знизити відходи.

- Використання нових змішувальних технологій, розробка нових змішувальних технологій може поліпшити розподіл компонентів у суміші, забезпечити кращу однорідність та якість готового газобетону.

- Вакуумне витягування, вакуумне витягування використовується для видалення повітряних кишень та пустот у газобетонній суміші під час формування виробів. Це дозволяє отримати більш однорідну та компакту структуру матеріалу, що покращує його міцність та інші фізичні властивості.

- Використання високотемпературних процесів, введення високотемпературних процесів під час полімеризації газобетону може сприяти формуванню більш стійкої та міцної структури. Це дозволяє досягти високої міцності газобетону і поліпшити його стійкість до впливу навантажень.

- Використання мультифункціональних адитивів, розробка і використання спеціальних адитивів, які можуть впливати на різні властивості газобетону одночасно, дозволяє досягти комплексного поліпшення якості матеріалу.

- 3D-друкування, в останні роки 3D-друкування знайшло застосування і в газобетонній промисловості. Це дає можливість створювати складні форми та структури, а також вбудовувати арматуру і додаткові деталі з високою точністю.

Ці нові технології можуть поліпшити ефективність виробництва, забезпечити вищу якість продукції, зменшити витрати матеріалів та енергії, а також відкривати нові можливості для дизайну та будівельних проектів з використанням газобетону.

Вдосконалення дизайну виробів

Вдосконалення дизайну газобетонних виробів може додати естетичну привабливість та функціональність до цих конструкцій. Ось кілька способів вдосконалення дизайну виробів з газобетону:

- Різноманітність форм і розмірів, газобетон може бути легко формованим матеріалом, тому виробники можуть створювати вироби різних форм і розмірів. Це дає можливість для створення оригінальних архітектурних елементів, які підходять під конкретні проекти та дизайнерські вимоги.

- Покриття і текстури, застосування різноманітних покриттів та текстур може додати виробам з газобетону унікальний вигляд і стиль. Наприклад, можна застосувати фарбу, штукатурку, кам'яні відбитки або імітацію дерева для створення бажаного зовнішнього вигляду.

- Архітектурні деталі, вироби з газобетону можуть бути виготовлені з додатковими архітектурними деталями, такими як фасадні елементи, барельєфи, карнизи, арки тощо. Ці деталі додають складності і вишуканості до дизайну та допомагають інтегрувати газобетонні вироби у взаємодіючу архітектурну композицію.

- Кольорові рішення, застосування різних кольорових пігментів або фарб може дозволити створити барвисті архітектурні рішення. Це особливо важливо, якщо вироби з газобетону будуть використовуватись без подальшого оздоблення.

- Комбінація з іншими матеріалами, газобетон може бути поєднаний з іншими матеріалами, такими як камінь, дерево, скло або метал, для створення унікальних архітектурних композицій. Це дозволяє поєднувати переваги газобетону з естетикою та функціональністю інших матеріалів.

- Елементи освітлення, вироби з газобетону можуть бути розроблені з урахуванням розміщення елементів освітлення, які додають атмосферу та підсвічують деталі дизайну. Наприклад, можуть бути створені спеціальні отвори або вирізи для розміщення світлодіодних ліхтарів або світильників.

Вдосконалення дизайну газобетонних виробів дозволяє створити естетично привабливі та функціональні архітектурні рішення. Важливо враховувати вимоги стандартів безпеки, міцності та стійкості при розробці та використанні таких дизайнів..

Ці покращення можуть допомогти збільшити якість і тривалість експлуатації газобетонних виробів та зробити їх більш конкурентоспроможними на будівельному ринку. Важливо враховувати, що конкретні методи покращення можуть залежати від вимог і специфікацій кожного конкретного виробника та проекту.

1.2 Огляд ринку стінових газобетонних виробів будівельних матеріалів в Україні

На сьогоднішній день, навіть у військовий стан, ринок стінових будівельних матеріалів з ніздрюватих бетонів в Україні є досить розвиненим і має широкий асортимент доступних продуктів.

Перспективність розвитку газобетонних виробів в Україні пов'язана з державною політикою розвитку енергозбереження, складовою якої є підтримка і сприяння розвитку промислового виробництва енергоефективних, теплоефективних будівельних стінових матеріалів, спрямована, насамперед, на зменшення споживання енергоносіїв, зниження енергомісткості ВВП і підвищення конкурентоспроможності національного виробника.

Міністерство розвитку та будівництва України стимулюють та затверджують різноманітні програми щодо розвитку виробництва ніздрюватобетонних виробів і їх застосування в будівництві.

Необхідність розроблення програм стимулювання, була зумовлена тим, що основними напрямками забезпечення розвитку житлового будівництва є підвищення захисних теплоефективних властивостей житла за рахунок запровадження прогресивних конструктивно-технологічних рішень, теплоефективних будівельних матеріалів та виробів, сучасних технологій будівництва.

Мета програм полягала у забезпеченні зниження вартості об'єктів будівництва, збереження енергоресурсів за рахунок використання для спорудження будівель теплозберігаючих матеріалів з ніздрюватого бетону та зменшенні часу на будівництво та відновлення об'єктів, що постраждали в наслідок зброєної агресії РФ.

Внаслідок виконання програм передбачалося: освоєння випуску широкої номенклатури ніздрюватобетонних виробів, яка включатиме всі необхідні для зведення будівель елементи, а саме: дрібні та великі стінові блоки, плити перекриття і покриття, брусків і арочні перемички, вироби різноманітної

конфігурації та ін.; зниження густини ніздрюватого бетону з метою зниження вартості будівництва та впровадження енергозберігаючих стінових матеріалів; підвищення точності геометричних розмірів ніздрюватобетонних виробів для забезпечення можливості кладки на клею, що підвищує теплотехнічну однорідність кладки.

Наказом Мінрегіонбуду від 30 червня 2009 року № 257 була затверджена «Галузева програма енергоефективності у будівництві на 2010-2014 роки».

У програмі визначено пріоритетні напрямки реалізації державної політики енергозбереження, шляхи максимального використання резервів економії паливно-енергетичних ресурсів у галузі, сформовано комплекс організаційних, технічних та економічних заходів взаємопов'язаних за ресурсами, виконавцями та строкам реалізації, які направлено на підвищення енергоефективності будівельної галузі.

Одним із заходів з підвищення теплової ізоляції будинків і споруд згідно цієї програми є розширення виробництва та застосування ніздрюватих бетонів.

В Україні ринок ніздрюватого бетону є не таким розвинутим, як у ряді інших європейських країн, проте необхідно зазначити, що частка газобетону у структурі ринку стінових матеріалів зростає з 24% у 2018 році до 32 % у 2020 році.

За даними Всеукраїнської асоціації виробників автоклавного газобетону у в Україні було вироблено більше 2 млн. м³ газобетонної продукції.

Таблиця 1.2

Найбільші заводи-виробники автоклавного газобетону в Україні та їх проектна потужність до початку повномасштабного вторгнення

<i>Найменування виробника</i>	<i>Проектна потужність, м³ на рік</i>
ТОВ «Орієнтир-Буделемент»(ТМ «Стоунлайт», м.Бровари, Київська область)	1300000
ТОВ «Аерос» (м. Березань, Київська область)	400 000
ТОВ «Аерос» (м. Обухів, Київська область)	1100000
ТОВ «ЮДК» (м.Дніпропетровськ)	300 000
ТОВ «Завод будівельних матеріалів № 1» (м. Нова Каховка, Херсонська область)	380 000

	(станном на зараз не працює)
ПП «Будтехнологія – Н» (Куп'янський силікатний завод, м.Харків)	200 000 (станном на зараз не працює)
ТОВ «Силікатбетон» (Сумська область)	140 000 (станном на зараз не працює)
ПАТ «Житомирський комбінат силікатних виробів»	80 000
ТОВ «Тернопільгазбетон»	100000
ТОВ «ТД ЗБК – 3» (входить до складу корпорації «Харківські будівельні матеріали»)	80 000
ТОВ «Ютонг» (м. Вознесенськ, Миколаївська область)	80 000
ПАТ «Дніпропетровський силікатний завод»	60 000
ПП «Автокрафт» (м.Бершадь, Вінницька область)	40 000

Окрім підприємств, які виробляють автоклавний газобетон в Україні на вітчизняному ринку присутня продукція таких іноземних виробників як ТОВ «Н+Н» та GRUPA PREFABET.

Однак, необхідно зазначити, що не всі підприємства працюють на повну потужність. У структурі продажу газобетону більшу частину (близько 65%) займають газобетонні вироби з густиною D400.

Так, обсяги продажу (довоєнні показники) газобетону найбільшими виробниками в Україні приведено на рисунку 1.1.

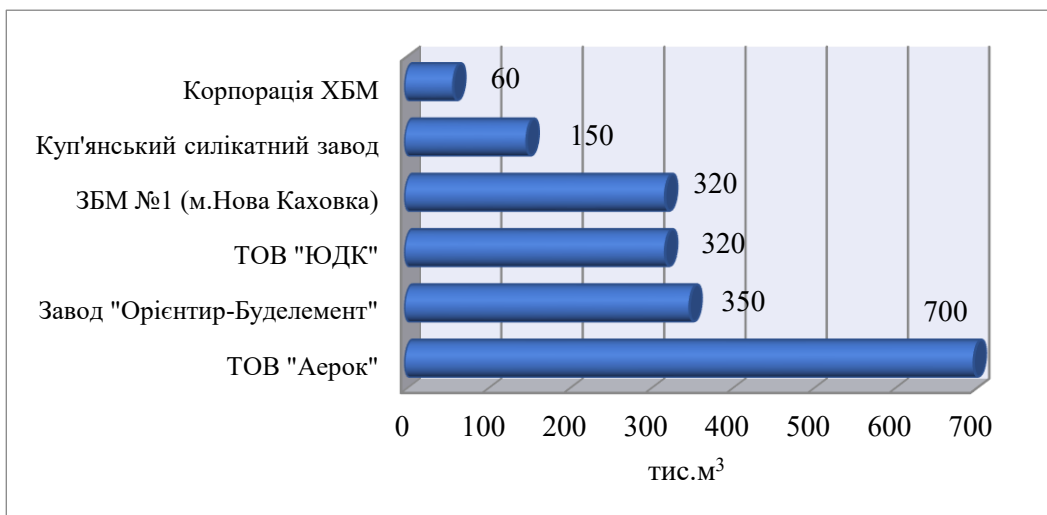


Рисунок 1.1 Обсяги продажу газобетону найбільшими виробниками в Україні

Якщо проаналізувати географічне розташування заводів з виробництва газобетонних виробів, то можна побачити, що воно вкрай нерівномірне, оскільки у Західній Україні немає жодного діючого заводу (рис.1.2). Тому одним з перспективних напрямків розвитку газобетонного виробництва в Україні є будівництво та введення в експлуатацію заводу з виробництва газобетону в Західній Україні.



Рис.1.2 Географія розташування заводів з виробництва автоклавного

газобетону в Україні

Що стосується розподілу ринку газобетонних виробів за частками основних виробників, то тут перше місце займає ТОВ «Аерок» з часткою 31%. Найближчими конкурентами є газобетонні вироби ТМ «Стоунлайт», ТОВ «ЮДК» та ТОВ «ЗБМ №1» (рис.1.3).

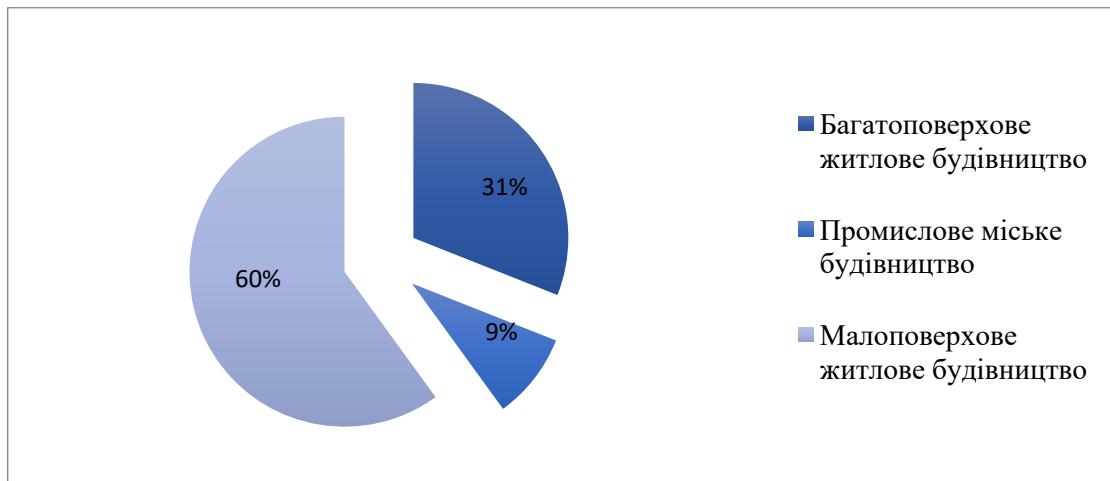


Рис.1.3 Розподіл українського ринку газобетону за основними споживчими сегментами

Що стосується розповсюдження газобетонної продукції, то найбільшу частку ринку, близько 67%, займають дилерські організації (рис.1.4). Також дана продукція широко представлена у різноманітних будівельних організаціях та супермаркетах.

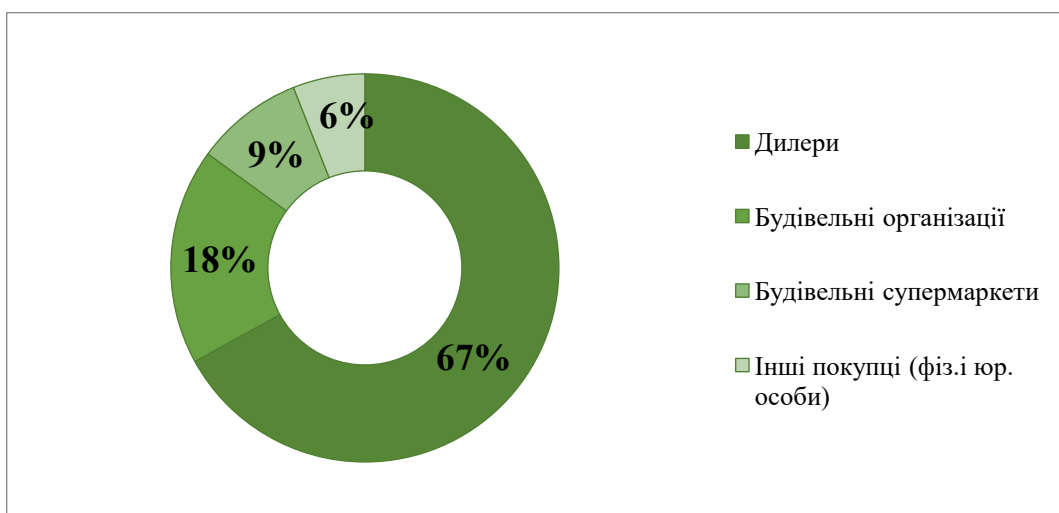


Рис. 1.4 Розподіл українського ринку газобетону за основними каналами збуту

Асортимент газобетонної продукції на ринку України представлений в основному стіновими й перегородковими блоками, U-блоками різних типорозмірів і густини, клейовими сумішами. Крім того, у 2014 році ТОВ «Аерок» представило на ринку новий продукт – армовані вироби (брусківі перемички, плити перекриття та покриття).

Отже, ринок газобетону в Україні є таким, що працює на повну потужність там, де це є можливо, навіть не зважаючи на факт повномасштабного вторгнення РФ. Через декілька років Україна за рахунок повного використання наявних потужностей та введення нових зможе повернутися та наростити свої потужності на «довоєнні» у кількості споживання газобетону на душу населення. Для цього в першу чергу потрібно підвищувати споживні властивості газобетону, удосконалювати технологію виробництва, переоснащувати підприємства з застарілим обладнанням, а також, по можливості, знижувати собівартість продукції, а отже і ціну для кінцевого споживача.

1.3 Вплив військового стану та післявоєнної відбудови на будівельну галузь

Військовий стан і післявоєнна відбудова мають значний вплив на будівельну галузь. Руйнування і пошкодження інфраструктури внаслідок військових конфліктів або природних катастроф мають серйозний вплив на будівельну галузь.

Необхідність відновлення, зруйнована інфраструктура потребує масштабного відновлення. Це включає в себе відновлення пошкоджених будівель, доріг, мостів, систем електропостачання, водопостачання та інших комунікаційних мереж. Відновлення може зайняти тривалий час та вимагати значних фінансових та людських ресурсів.

Економічні втрати, зруйнована інфраструктура призводить до значних економічних втрат. Втрати можуть бути пов'язані з зупинкою виробництва, втратою робочих місць, зменшенням туризму та торгівлі, зменшенням інвестицій тощо. Відновлення інфраструктури є необхідною умовою для відновлення економічного розвитку.

Життєві умови населення, пошкодження інфраструктури може суттєво погіршити життєві умови населення. Відсутність доступу до чистої води, електрики, медичних закладів та інших основних послуг може призвести до гуманітарної кризи. Відновлення інфраструктури є важливим аспектом для забезпечення безпеки і благополуччя населення.

Збільшений попит на будівельні матеріали та послуги, відновлення пошкодженої інфраструктури вимагає великого обсягу будівельних матеріалів і послуг. Попит на цемент, сталь, деревину, скло, будівельну техніку та інші матеріали зростає, що може вплинути на ціни та доступність будівельних ресурсів.

Ризики безпеки та стабільності, зруйнована інфраструктура створює ризики безпеки та стабільності.

Пошкоджені будівлі можуть бути небезпечними для проживання або роботи, а незабезпечені комунікаційні мережі можуть порушити нормальне функціонування суспільства. Відновлення інфраструктури має на меті забезпечити безпеку та стабільність у постраждалій території.

Відновлення пошкодженої інфраструктури після конфлікту або природної катастрофи є складним та тривалим процесом. Вимагається координація зусиль між урядом, гуманітарними організаціями та будівельними підприємствами для успішного відновлення інфраструктури та покращення життєвих умов населення.

Гуманітарна допомога та проекти відбудови, після війни часто проводяться гуманітарні допомога та проекти відбудови, які фінансуються міжнародними організаціями та державами. Ці проекти спрямовані на відновлення інфраструктури, житлових умов, соціальних об'єктів та інших будівельних проектів, що сприяє покращенню життєвих умов населення.

Виклики та обмеження, військовий стан і післявоєнна відбудова можуть супроводжуватися викликами та обмеженнями, такими як безпека на будівельних майданчиках, доступ до матеріалів, фінансування та управління проектами. Ці фактори можуть ускладнити виконання будівельних робіт та відновлювальних проектів.

У залежності від масштабу конфлікту та ступеня пошкодження інфраструктури, вплив військового стану і післявоєнної відбудови на будівельну галузь може бути довготривалим і вимагати значних зусиль для відновлення та розвитку інфраструктури.

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

2.1 Нормативно-правове регулювання в будівельній галузі

Нормативно-правове регулювання в будівельній галузі включає в себе закони, нормативи та стандарти, які визначають правила і умови проведення будівельних робіт, використання будівельних матеріалів і безпеку споживачів. Таке регулювання призначене для забезпечення якості та безпеки будівельних об'єктів, а також для врегулювання відносин між учасниками будівельного процесу. Ось декілька ключових аспектів нормативно-правового регулювання в будівельній галузі.

Будівельні кодекси та закони:

- Будівельний кодекс, встановлює загальні вимоги до будівель і споруд.
- Будівельні закони, місцеві чи національні законодавчі акти, що регулюють будівельну діяльність.

Стандарти якості та безпеки:

- Стандарти будівельних матеріалів, установлюють вимоги до якості та властивостей будівельних матеріалів, включаючи газобетон та інші будівельні блоки.
- Стандарти безпеки, визначають вимоги до безпеки під час будівельних та експлуатаційних робіт.

Сертифікація і ліцензування:

- Ліцензування підприємств, у визначених випадках підприємства повинні мати спеціальні ліцензії для здійснення будівельної діяльності.
- Сертифікація продукції, продукція, включаючи будівельні матеріали, може підлягати сертифікації для визначення відповідності стандартам якості.

Системи контролю та нагляду:

- Будівельний контроль, нагляд за виконанням будівельних робіт відповідно до встановлених норм.

- Системи технічного нагляду, механізми для впровадження і забезпечення виконання технічних вимог.

Екологічні та енергетичні стандарти, стандарти енергоефективності: Законодавство, спрямоване на зменшення енергоспоживання будівель.

- Екологічні вимоги, вимоги до використання екологічно чистих будівельних матеріалів та технологій.

Нормативно-правове регулювання в будівельній галузі є важливим елементом для забезпечення якості та безпеки будівництва, захисту прав та інтересів учасників будівельного процесу та врахування екологічних та енергетичних аспектів.

2.2 Вплив політичної нестабільності на ринок будівельних матеріалів

Початок повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року миттєво справив сильний вплив на всі аспекти життя в Україні, включаючи економіку та ринкові процеси. Однією з галузей, які суттєво постраждали, був ринок будівельних матеріалів. Ми зіштовхнулися зі знищенням виробничих підприємств, що призвело до дефіциту значної кількості будівельних матеріалів, з обмеженням імпорту товарів в нашу країну, а також із зупинкою безлічі будівельних об'єктів на невизначений термін.

Аналіз ситуації показав нові реалії ринку. З'явився значний дефіцит товарів, через знищення, або зупинку виробничих підприємств. Водночас виникла потреба в матеріалах для швидкого відновлення постраждалої інфраструктури на звільнених територіях. До таких товарів і відносяться вироби з ніздрюватих бетонів.

Ще однією глобальною зміною на ринку буде те, що в майбутньому тепер більшу частину клієнтів, що потребують будівельні матеріали, будуть складати державний сектор та міжнародні фонди. В нових реаліях доведеться підлаштовуватися під нову систему співпраці, через тендерні майданчики, не

маючи можливості спілкуватися з замовником напряму, як це було в комерційному секторі.

Одним з основних впливів на політичну нестабільність в країні є:

- Неспокій та невизначеність, що виникають внаслідок політичної нестабільності, можуть мати значний вплив на ринок будівельних матеріалів.

Відкладення рішень та інвестицій, бізнеси в галузі будівництва можуть відкласти прийняття стратегічних рішень та інвестиції в нові проекти через невизначеність щодо політичного майбутнього. Це може призвести до затримок у втіленні нових будівельних ініціатив.

Негативний вплив на фінансовий ринок, має негативний клімат на фінансовому ринку, що ускладнює доступ до кредитів та інших фінансових ресурсів для будівельних компаній.

Невизначеність у правовому середовищі, зміни в політиці можуть впливати на законодавство, включаючи правила будівельної галузі. Невизначеність у правовому середовищі може збільшити ризик для підприємств та призвести до складнощів у плануванні та виконанні будівельних проектів.

Збільшення ризику для інвесторів, інвестори, розглядаючи можливість вкладання коштів у будівельні проекти, можуть стати більш обережними через невизначеність політичної ситуації та пов'язаних з нею ризиків.

Негативний вплив на довгострокові плани, неспокій може ускладнити розробку та виконання довгострокових стратегій розвитку для будівельних компаній. Невизначеність може утруднити прогнозування і визначення оптимального напрямку дій.

У цих умовах важливо для компаній у будівельній галузі дотримуватися гнучкості в управлінні та реагувати на зміни в середовищі, шукати можливості для диверсифікації та управління ризиками.

- Вартість матеріалів:

Обмеження на імпорт чи експорт, зміни у торговельних відносинах або введення мит і обмежень на імпорт можуть призвести до збільшення вартості

матеріалів, які раніше імпортувалися. Це може вплинути на доступність певних матеріалів та зростання їх цін.

Валютні коливання, нестабільність у політиці може вплинути на вартість матеріалів через зміни в обмінних курсах валют. Зниження стійкості національної валюти може збільшити вартість імпортованих матеріалів.

Ризик для постачань, невизначеність може викликати ризик для ланцюга постачань, що може призвести до затримок та збільшення витрат на логістику. Це може впливати на вартість будівельних матеріалів через збільшення витрат на їх транспортування.

Неодноразові зміни в правилах торгівлі, політична нестабільність може супроводжуватися неодноразовими змінами в правилах торгівлі, що може вплинути на ринкову конкуренцію та вартість матеріалів.

Податкові зміни, зміни в податковій політиці можуть впливати на вартість виробництва матеріалів, що, в свою чергу, може вплинути на їхню ціну.

Збільшення загальних ризиків для виробників, виробники матеріалів можуть відчувати загальний ризик через нестабільність в країні. Це може підштовхнути їх збільшити ціни на свою продукцію, щоб компенсувати можливі втрати чи ризики.

У таких умовах компанії в будівельній галузі повинні ретельно слідкувати за змінами в торговельних умовах, ланцюгу постачань та податковій політиці, розробляти стратегії для управління ризиками та розглядати альтернативні джерела матеріалів, якщо це необхідно.

- Відсутність державної підтримки:

Відсутність фінансування для проектів, державна підтримка може включати фінансування для будівельних проектів або спеціальні програми кредитування. Відсутність цих ініціатив може зробити важчим фінансування нових проектів або зменшити доступність низькопроцентних кредитів.

Відсутність стимулюючих заходів, державні стимули, такі як податкові кредити чи субсидії для будівельних компаній, можуть впливати на

конкурентоспроможність галузі. Відсутність цих заходів може призвести до зменшення зацікавленості учасників ринку.

Безпека інвестицій, державна підтримка може виступати як гарантія для інвесторів. Якщо ця підтримка відсутня, інвестори можуть розглядати ринок як менш надійний та ризикований, що може вплинути на їхню готовність вкладати кошти в будівельні проекти.

Затримки у виконанні інфраструктурних проектів, багато інфраструктурних проектів можуть залежати від державної підтримки та фінансування. Відсутність цього може призвести до затримок у реалізації таких проектів, що може вплинути на розвиток галузі та економіки в цілому.

Відсутність регуляторного нагляду, державний контроль і нагляд можуть забезпечити ефективне функціонування ринку та захист інтересів споживачів. Відсутність державної підтримки може визначати відсутність регуляторного нагляду, що може призвести до проблем у якості та безпеці будівельних проектів.

У цьому контексті компанії в будівельній галузі повинні бути готові до самостійного управління ризиками, шукати альтернативні джерела фінансування, інвестувати в інновації та ефективне управління, щоб забезпечити стабільність і розвиток у невизначеному політичному середовищі.

Політична нестабільність має вагомий вплив на ринок будівельних матеріалів та будівельну галузь загалом. Неспокій та невизначеність, що супроводжують політичну нестабільність, можуть призводити до ряду викликів та проблем для компаній у цьому секторі.

Зниження інвестиційного інтересу, відсутність фінансової підтримки від держави, зміни у торговельних умовах та вартості матеріалів, а також затримки у виконанні проектів — усе це створює середовище, де компанії повинні пристосовуватися до непередбачуваних умов та шукати стратегії для збереження стійкості та ефективного управління ризиками.

Невизначеність може також впливати на доступність фінансування, загальну безпеку інвестицій, а також може затримувати розвиток інфраструктурних проектів. У цих умовах важливо для компаній бути гнучкими, шукати

альтернативні джерела фінансування, інвестувати в інновації та розвивати стратегії, які дозволяють ефективно пристосовуватися до змін у політичному середовищі.

Компанії, що успішно управляють ризиками та вміють адаптуватися до нових умов, можуть зберігати конкурентоспроможність і навіть знаходити нові можливості в умовах політичної нестабільності.

2.3 Формування попиту на газобетонні вироби під час військового стану

Як вже зазначалося, газобетон є найперспективнішим стіновим матеріалом на будівельному ринку України. Разом з тим, не можна сказати, що ринок цього матеріалу є повністю сформованим.

Формування ринку газобетонних виробів в Україні повинно включати в себе перш за все збільшення потужностей виробництва шляхом будівництва нових заводів або відновлення існуючих, збільшення використання газобетонних виробів у багатоповерховому житловому та промисловому будівництвах.

Оскільки заводи з виробництва ніздрюватого бетону були на окупованих територіях, пошкодженні або повністю зруйновані а їх розміщення не рівномірно на території України, то зрозуміло, що це є вільною нішею на ринку і вона потребує заповнення. В зв'язку з цим потрібно приймати рішення щодо відновлення, або ж покращення тих заводів, що працюють зараз.

До повномасштабного вторгнення в Херсонській області компанія модернізувала свій завод з виробництва силікатної цегли. Для цього було придбано нове обладнання, хоча кульові млини залишилися старі. Основна задача полягала у застосуванні наявних автоклавів. Була проведена повна модернізація, змінено рельсову колію, перенаправлено подачу пари та отримано автоклави з високим ступенем наповнення – 0,4. Даний завод планував досягнути проектної потужності

150 тис.м³ на рік. Але на даний час завод знаходиться на окупованій території та незрозуміло чи зруйнований та чи підлягає відновленню.

На сьогоднішній день, передумови щодо зростання обсягів застосування газобетону в Україні достатньо серйозні.

По-перше, основний потенціал для збільшення збуту - приватні забудовники, які планують будувати будинки із силікатної, керамічної цегли, керамзитобетонних блоків, шлакоблоків, пиляного вапняку (черепашнику) і т.д. Правильно розставлені акценти в маркетинговій політиці виробників дозволять в значній мірі замінити ці матеріали на конструкційно-теплоізоляційний газобетон.

На сьогоднішній день в Україні вже побудовані сотні котеджів з використанням одношарових стін з газоблоків на клею. Відпрацьовано практично всі рішення комплексного застосування всього асортименту виробів в зовнішніх та внутрішніх стінах.

Зношеність комунального фонду, низька теплоізоляція будинків, побудованих в радянські часи, велика кількість бажаючих поліпшити свої житлові умови проживання, концентрованість основної частини працездатного населення у великих промислових містах з дефіцитом вільної для забудови землі - все це сприятиме збільшенню обсягів багатоповерхового будівництва. І тут теж є чималий потенціал застосування автоклавного газобетону як основного стінового матеріалу при заповненні каркасних будинків.

Останнім часом активізувалось будівництво в агропромисловому комплексі України. Адже спочатку в СРСР ніздрюватий бетон позиціонувався як місцевий будівельний матеріал сільськогосподарського призначення. Тому технології застосування газобетону нового покоління виявилися доцільними при будівництві сучасних свинокомплексів, птахофабрик, корівників і обслуговуючої інфраструктури. Як приклад, будівництво нової птахофабрики ТМ «Наша ряба» в м. Ладижин Вінницької області здійснено з застосуванням газобетонних виробів.

Стінові блоки з автоклавного газобетону незамінні при будівництві вогнезахисних конструкцій у будинках з підвищеними вимогами до вогнестійкості - аеропорти, ТРЦ, кінотеатри, логістичні центри, складські приміщення і т.д. Всі

три нових термінали аеропортів в містах Харків, Бориспіль і Львів побудовані із застосуванням автоклавного газобетону в якості огорожуючих конструкцій.

Застосування стінових блоків з газобетону низької густини дуже перспективне в будівництві енергопасивних будинків, які набирають популярність не тільки в Європі, але і в Україні.

Основним чинником, стримуючим просування автоклавного газобетону в будівництві України, є відсутність або застаріла нормативна, розрахунково-методична і технологічна документація з застосування автоклавного ніздрюватого бетону. Як наслідок цього, багато проектних та будівельних організації досі не ризикують застосовувати газобетон, особливо в багатоповерховому будівництві, віддаючи перевагу традиційним стіновим матеріалам. У зв'язку з цим Всеукраїнська асоціація виробників автоклавного газобетону за результатами різних нарад, «круглих столів» з вітчизняними фахівцями замовила базовим інститутам Мінрегіонбуду України внесення змін в існуючі стандарти, а також розробку нових нормативних документів.

Були розроблені і схвалені Міністерством зміни в ДСТУ Б В.2.7 - 45:2010 та ДСТУ Б В.2.7-137:2008. Вони дозволяють стимулювати виробників до випуску продукції зі стабільними характеристиками за міцністю, відкрити дорогу в застосуванні конструкційно-теплоізоляційного газобетону з густиною D300, який характеризується $\lambda \leq 0,1$ Вт/(м·К), в якості несучих і самонесучих стін.

Замовлений ДСТУ «Конструкції зовнішніх стін із автоклавного газобетону. Загальні технічні умови», який формулює вимоги до зовнішніх стін з газобетону, їх зовнішньої і внутрішньої обробки і містить методики теплотехнічних та міцнісних розрахунків з урахуванням типу кладки (клей або розчин).

На додаток до цього за участі ВААГ розроблені Альбоми - посібники з проектування стін з автоклавного газобетону в багатоповерховому і малоповерховому будівництві. Вони містять креслення технічних рішень окремих вузлів і конструкцій в одношаровому і багатошаровому виконанні стін з різними варіантами облицювання.

Такий пакет нормативної документації зробить газобетон автоклавного тверднення привабливим в плані потенційного використання на етапі проектування будівель і споруд, дозволить уникнути помилок при проектуванні та будівництві [45].

Звичайно, окрім позитивних моментів розвитку та споживання ніздрюватобетонних виробів існують і певні можливі загрози. Це може бути зниження загальної платоспроможності підприємств та населення, зростання темпів інфляції, застій будівельної галузі, відсутність державної підтримки у сфері виробництва та застосування виробів з ніздрюватого бетону.

Проте, необхідно зазначити, що ринок ніздрюватого бетону оцінюється як один з найперспективніших, адже на сьогоднішній день гідної альтернативи виробам з газобетону на ринку стінових матеріалів немає.

На ринку стінових будівельних матеріалів газобетон позиціонується як конструктивний теплоефективний матеріал. Саме тому він витісняє з ринку керамічну та силікатну цеглу, оскільки зовнішні стіни, виконані з цих матеріалів характеризуються великими тепловтратами. В зв'язку з цим виробництво керамічної цегли за останні декілька років знизилося, а виробництво автоклавного газобетону навпаки збільшилося.

2.4 Проблеми постачання та логістики

Доставка газобетону здійснюється за допомогою спеціального транспорту. Крім того, транспортування газобетонних блоків повинне проводитися на європіддонах, а самі блоки повинні бути загорнуті в термоусадочну плівку. Все це робиться для того, щоб тендітні блоки не зазнали пошкоджень під час транспортування.

Нижче описані основні вантажні автомобілі для транспортування газоблоку.



Рисунок 2.1 Автомобіль з системою «кран-маніпулятор» вантажопідйомністю від 10 до 12 тонн

Краще всього замовляти його для транспортування на відстані до 150 км. Вміщує 10-12 піддонів.

Габарити автомобіля:

Довжина – від 7,5 до 9 метрів;

Ширина – 2,5-3 метри;

Висота – 2-4 метри.

Завдяки своїм габаритам цей автомобіль доставить газобетон навіть у важкодоступні місця (наприклад в гори на дачу та ін.).



**Рисунок 2.2 Автомобіль з системою «кран-маніпулятор»
вантажопідйомністю до 26 тонн**

Вміщує від 24 до 26 піддонів і також підходить для доставки на відстані до 150 кілометрів. Великою перевагою є наявність відчіпного причепа, який можна відчепити в труднопрохідних місцях. В такому разі спочатку заїжджає автомобіль без причепа, потім він розвантажується і повертається до причепа, завантажуючи з нього газоблок. Після цього автомобіль повторно завозить газобетон на будівельний майданчик. Особливо відзначимо, що така процедура буде коштувати дорожче, хоча і незначно.

Габарити автомобіля:

Довжина – 22 метри;

Ширина – до 3 метрів;

Висота – до 4 метрів.



Рисунок 2.3 Автомобіль для вантажоперевезень типу «фура»

При вантажопідйомності 22,5 тонн автомобіль здатний вмістити до 26 піддонів. Він необмежений по дальності доставки (може здійснюватися не тільки в сусідню область, але і в сусідню країну).

Правила транспортування газобетону:

Всі автомобілі та причепи, які перевозять газобетон, мають бути оснащені пневматичною підвіскою. При транспортуванні матеріалів важливо захищати вироби від механічних ушкоджень і зволоження.

Автомобілі можуть бути не тентованими, оскільки газоблоки знаходяться в термоусадочній плівці. У разі, якщо тент є, він повинен зніматися.

Бортові автомобілі повинні мати хоча б один відкидний борт (по довжині завантаження). Обов'язкова наявність достатньої кількості натяжних ременів.

Щоб уникнути ушкодження газоблоків на місці доставки, знадобляться вилкові автотранспортувачі. Кузов автотранспорту має бути рівним і вільним від сторонніх предметів, щоб палети завантажувалися рівно і безпосередньо на підлогу кузова.

Для того щоб унеможливити ушкодження газоблоків під час транспортування, рекомендується використовувати пристосування для захисту кромки. Куточки не дозволяють фіксувальним ремням врізатися у верхній шар блоку і ушкоджувати розташовані нижче шари газоблоку в результаті кочення під час транспортування.

Якщо піддони знаходяться на певній відстані один від одного, кожен окремий ряд піддонів з газобетоном має бути зафіксований за допомогою натяжного ремня. Ремінь закріплюють усередині на передбачених для цього кріпленнях, розташованих на навантажувальній поверхні, і натягують із зусиллям.

Проблематика постачання та логістики газобетону в Україні може включати в себе різноманітні аспекти, які впливають на процеси виробництва, постачання та транспортування цього будівельного матеріалу. Ось деякі можливі проблеми:

Обмежений обсяг виробництва, якщо попит на газобетон в Україні зростає, а виробництво не може відповісти на цей попит, це може викликати проблеми з постачанням. Обмежений обсяг виробництва призводить до дефіциту матеріалу на ринку.

Логістичні виклики, транспортування газобетону може виявитися викликом через його об'єм та вагу. Це може призвести до складнощів у вивозі матеріалу на будівельні об'єкти, особливо якщо вони розташовані віддалено від місць виробництва.

Неоднаковий доступ до ресурсів, виробництво газобетону вимагає доступу до специфічних ресурсів та технологій. Якщо деякі регіони мають обмежений доступ до цих ресурсів або технологій, це може призвести до нерівномірного поширення газобетону в Україні.

Технічні обмеження транспорту, великі розміри та вага газобетонних блоків можуть ставити технічні обмеження на види транспорту, які можуть використовуватися для їх транспортування. Це може призвести до необхідності використовувати спеціалізовані транспортні засоби, що впливає на логістичні витрати.

Цінова конкуренція та зростання вартості, якщо попит на газобетон зростає, це може також вплинути на ціни на матеріал. Зростання попиту та конкуренції може спричинити збільшення вартості газобетону, що може вплинути на ефективність його використання в будівельних проектах.

Для подолання цих викликів важливо розвивати ефективні стратегії логістики та постачання, розширювати виробництво з урахуванням змін в країні та попиту, а також вдосконалювати технології та процеси виробництва для забезпечення стабільного постачання газобетону на будівельний ринок.

Перевезення газоблоків залізницею (ж/д перевезеннями) може здаватися привабливим варіантом, але при цьому можуть виникати ряд викликів та аспектів, які слід брати до уваги.

Розміри і вага: Газоблоки можуть мати значні розміри та вагу, що може впливати на їх транспортування залізницею. Зазначенням цього є потреба у спеціальних вагонах або транспортних контейнерах, які можуть бути складні у організації та можуть збільшувати витрати.

Технічні обмеження: Ж/д перевезення мають свої технічні обмеження, такі як максимальні розміри вантажівок та обмеження залізничних ліній. Це може впливати на можливість доставки газоблоків до конкретних місць призначення.

Стійкість та упаковка: Важливо забезпечити стійкість газоблоків під час транспортування, оскільки вони можуть бути вразливі до пошкоджень та зламів. Відповідна упаковка та заходи безпеки є ключовими для збереження інтегритету продукту.

Час транспортування: Порівняно з іншими видами транспорту, ж/д перевезення можуть вимагати більше часу на доставку товару. Це може вплинути на гнучкість та швидкість реагування на зміни в попиті чи графіках будівельних проектів.

Вартість та тарифи: Вартість ж/д перевезення може бути визначальною у виборі цього виду транспорту. Тарифи на ж/д перевезення можуть бути високими, і їх слід ураховувати при розрахунках вартості постачання газоблоків.

Логістичне планування: Ефективне логістичне планування та координація з управлінням залізниці є важливими елементами успішного постачання газоблоків. Це включає в себе резервування потрібних транспортних засобів, вчасне завантаження та розвантаження, а також відстеження вантажів під час перевезення.

Урахування цих факторів і встановлення ефективної системи контролю та управління може допомогти знизити ризики та забезпечити ефективне ж/д перевезення газоблоків в Україні.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ ТА ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

3.1 Оцінка стану та потреби будівельної галузі після перемоги у війні

Газобетон як будівельний матеріал набув у останнє десятиліття широкої популярності як серед приватних забудовників, так і серед будівельних компаній. Однак цей матеріал не є новинкою на будівельному ринку. В даний час його виготовляють більше 240 заводів у 50 країнах світу із сумарною потужністю близько 60 млн м³ будівельних виробів з газобетону.

У 1988 році була створена Європейська асоціація автоклавного газобетону, яка об'єднала найбільших виробників газоблоків з 18 країн. Основним завданням нового альянсу стало активне сприяння розвитку виробництва пористого бетону і просування продукту на світовий ринок. Діяльність асоціації виявилася успішною. Якщо до 90-х років основне виробництво автоклавного газобетону розташовувалося в Англії, Німеччині, Данії та Швеції, то в наступні роки великі заводи такого типу заробили вже в Китаї, Кореї, Саудівської Аравії, Катарі і в країнах СНД.

В результаті в період з 1992 року по 2007 рік обсяг випущеного в світі газобетону виріс на 142 %. Зараз близько 29 % продукції припадає на підприємства Європи (Польщі, Німеччини, Великобританії, Чехії, Словаччини, Франції, Бельгії і т.д.). 58 % - виробничі об'єкти в інших країнах світу (Японії, Китаї, Кувейті, ОАЕ і т.д.).

Безумовно, зростання виробництва багато в чому обумовлене популяризацією газобетону на світовому ринку і відповідним збільшенням попиту на цей матеріал. В даний час купити газобетон прагнуть багато підрядники, що займаються будівництвом так званих енергоефективних будівель в країнах Західної і Північної Європи, а також об'єктів малоповерхового будівництва в Польщі, Румунії, Туреччині. За даними статистики, більше 50 % житла в Швеції, понад 30 % приватних будинків у США, Голландії, Фінляндії будується саме з газобетонних

блоків. Реалізація, продаж газобетонних блоків стає невід'ємною частиною розвитку ринку будівельних матеріалів не тільки в Європі, але і у всьому світі.

У виробництві і застосуванні пористого бетону в Європі сьогодні лідирує Німеччина. Практичні німці вже давно оцінили його переваги, тому в країні сьогодні близько 70% приватних котеджів будується саме з газобетонних блоків.

У дослідницькому Центрі групи «Xella International» (найбільшому об'єднанні підприємств пористого бетону в Німеччині) активно ведуться роботи по вдосконаленню процесів виробництва пористого бетону, подальшого поліпшення його якостей і, що найголовніше, з удосконалення конструкцій і виробів, способам їх з'єднання, обробки, в тому числі, щодо поліпшення їх поведінки при дії різного роду навантажень: монтажних, вітрових і сейсмічних.

У Великобританії, де величезне значення приділяють екологічній безпеці виробництва та якості продукції, в даний час виготовляється близько 3 000 000 куб. метрів газобетону на рік, що становить 1/3 від усього обсягу бетонних виробів вироблених в країні. Приблизно 40% житлових будинків в цій країні побудовано із застосуванням газобетону.

Широке застосування пористі бетони знаходять за кордоном. Найбільшим виробником є Польща - 6 млн. м³ пористого бетону в рік. Ніздрюватий бетон тут випускається за вітчизняною технологією «Уніполь», важливою перевагою якої є використання в якості кремнеземистого компонента золи-винесення ТЕС. З цієї причини більшість заводів розташовані по сусідству з ТЕС, з яких зола-винесення надходить пневмотранспортом. Заводи також використовують гарячу воду і відходи пари ТЕС, що забезпечує високу рентабельність виробництва. Працюють на змішаному цементно-вапняному в'язучому.

Чехія і Словаччина займали одне з перших місць в світі по виробництву пористого бетону на душу населення. Випускалося приблизно 3 млн. м³ пористого бетону на рік. Заводи другого покоління побудовані за технологією фірм «Сипорекс» і «Калсілокс». Як правило заводи в якості кремнеземистої сировини використовують золу винесення і змішане в'язуче (вапно:цемент = 2:1) або вапно. Великорозмірні вироби - стінові блоки і теплоізоляційні плити виготовляють за

різальною технологією. Середня щільність стінових блоків - 500 кг/м^3 , міцність - $2,5 \text{ МПа}$; приділяється тут увага і підвищенню ступеня індустріальності конструкцій з пористих бетонів. З цією метою з армованих виробів, одержуваних вертикальним розрізанням масиву, здійснюється складання складових панелей розміром «на кімнату» з вбудованими вікнами, балконами, дверима і підвіконними плитами (розмір їх $6000 \times 2400 \text{ мм}$).

В Німеччині випускаються вироби з пористих бетонів щільністю $600\text{-}650 \text{ кг/м}^3$ при міцності 5 МПа .

Виробництво пористого бетону в Японії зростає з 1967 р по 1977 р в 10 разів. При густині 500 кг / м^3 міцність при стисненні газобетону досягає $1,5 \text{ МПа}$. Армовані панелі з пористих бетонів використовуються в якості огорожувальних конструкцій в спорудженні висотних будівель з підвищеною сейсмічністю.

За кордоном вироби ніздрюватого бетону випускають переважно за технологіями фірм «Ітонг» і «Сіпорекс» (Швеція) і «Хебель» (Німеччина). Названі технології орієнтуються на використанні в якості кремнеземистого сировини зол-винесення ТЕС.

Широко використовується газобетон в країнах Близького сходу (Ізраїль, Саудівська Аравія), які багаті високочистими кварцовими пісками (вміст SiO_2 приблизно складає $99,85\%$) і вапняками.

У Швеції основними виробниками пористого бетону є фірми «Ітонг», «Сіпорекс», які є найбільшими постачальниками на світовому ринку технологій та обладнання. Фірма «Ітонг» випускає газобетон щільністю 200 кг/м^3 при міцності на стиск не менше 2 МПа . Підприємство працює за різальною технологією.

Висока якість блоків пояснюється ретельної відпрацюванням технології. Так фірмою «Сіпорекс де Бернон» у Франції на одному зі своїх заводів організовано повністю автоматизоване виробництво виробів з автоклавних ніздрюватих бетонів. Завдяки високій точності розмірів блоків укладання їх здійснюється на клеї. Середня щільність виробів 450 кг/м^3 , міцність при їх стиску 3 МПа , теплопровідність - $0,17 \text{ Вт/(м К)}$. Помел піску здійснюється мокрим способом до

питомої поверхні близько 2500-3000 см²/г. Формування бетонних масивів здійснюється в роз'ємних формах розмірами 6000x1500x800 мм.

З кожним роком частка виробів з автоклавного газобетону у структурі ринку стінових матеріалів збільшується. Раціональне застосування цього матеріалу в основних конструктивних елементах будівель, особливо у поєднанні з іншими традиційними матеріалами і прогресивними конструктивно-технічними і об'ємно-планувальними рішеннями, дозволяє не лише зменшити вартість будівлі, але і збудувати тепле, комфортне і доступне житло.

Важливим завданням для будівельників є зниження вартості та прискорення житлового будівництва за рахунок розширення використання зовнішніх стінових панелей та крупнорозмірних блоків з автоклавного газобетону повної або підвищеної заводської готовності для влаштування фасадів в сучасному житловому будівництві. В крупнопанельному домобудуванні добре відомі несучі та самонесучі зовнішні стінові панелі, використання яких дозволяє інтенсифікувати зведення об'єктів будівництва. Найбільше поширення серед них отримали трьохшарові стінові панелі з зовнішнім декоративним шаром, середнім теплоізоляційним (найчастіше, із пінополістиролу або мінеральної вати) та внутрішнім, як правило, конструкційним елементом. Однак, в таких конструкціях, у зв'язку з деструкцією теплоізоляційних матеріалів, особливо, з часом, іншими конструктивно-технологічними особливостями не завжди досягають необхідної енергоефективності та комфортних умов проживання.

Одним з варіантів розширення асортименту виробів з газобетону на вітчизняному ринку є стінові панелі з автоклавного ніздрюватого бетону(рис.3.1; 3.2) . Вони поки не знайшли широкого застосування в нашій країні, хоча перші спроби організувати панельне житлове будівництво з газобетону і газосилікату були зроблені урядом СРСР ще в 60-х роках минулого століття, а в країнах Євросоюзу стінові панелі з пористого бетону активно використовуються для зведення малоповерхових житлових будинків, шкіл, дитячих садів, будівель виробничого і комерційного призначення.

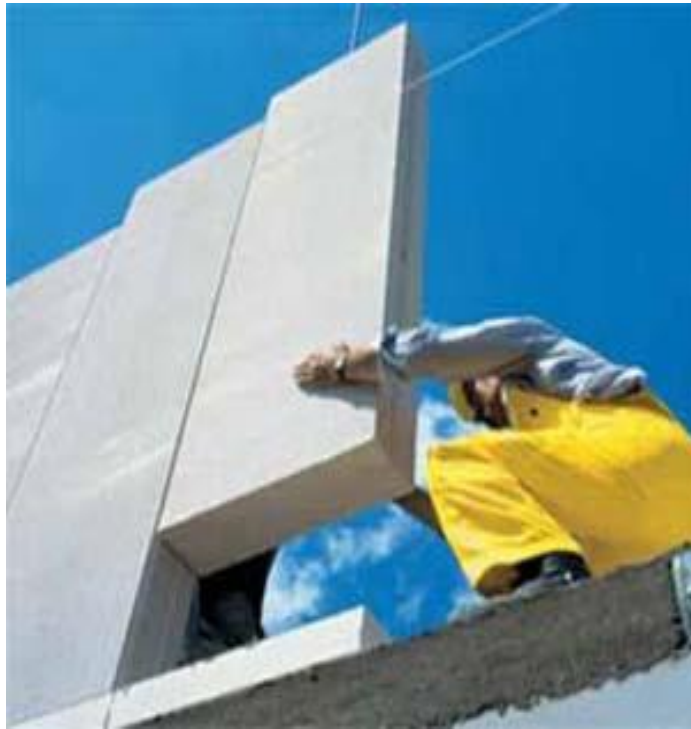


Рисунок 3.1. Приклад встановлення стінової панелі з газобетону



Рис. 3.2 Споруда, зведена з газобетонних стінових панелей

Мала популярність стінових панелей з пористого бетону в державах пострадянського простору пояснюється необхідністю переважного використання при будівництві спецтехніки та / або спеціального обладнання (будівельні талі, тельфери і т.д.). У той час, як індустріальне домобудівництво не використовує

стінові панелі з пористого бетону через їх обмежених можливостей - стінові панелі з автоклавного газобетону застосовуються для зведення триповерхових будівель або вищих поверхів багатопверхових забудов з обмеженнями по загальній висоті об'єкта.

Найбільшим виробником стінових панелей з пористого бетону в Європі поки залишається підрозділ Ytong міжнародної виробничої групи Xella Baustoff. *Стінові панелі з автоклавного пористого бетону*

- Заводи Ytong виробляють стінові панелі з пористого бетону класів міцності B2, B4 і B6 при середній міцності на стиск з гарантованою ймовірністю не менше 2.5 МПа, 5 МПа і 7.5 МПа відповідно. Стінові панелі класу міцності B2 виготовляються з автоклавного газобетону марок середньої густини:

- D400 (від 0,35 до 0,40 кг/м³).
- D450 (від 0,40 до 0,45 кг/м³).
- D500 (від 0,45 до 0,50 кг/м³).

Стінові панелі з пористого бетону класу міцності B4 - з газобетону марок середньої густини:

- D500 (від 0,45 до 0,50 кг/м³).
- D550 (від 0,50 до 0,55 кг/м³).
- D600 (від 0,55 до 0,60 кг/м³).
- D650 (від 0,60 до 0,65 кг/м³).
- D700 (від 0,65 до 0,70 кг/м³).

Стінові панелі з пористого бетону класу міцності B6 виготовляються з автоклавного газобетону марок середньої густини:

- D600 (від 0,55 до 0,60 кг/м³).
- D650 (від 0,60 до 0,65 кг/м³).
- D700 (від 0,65 до 0,70 кг/м³).
- D800 (від 0,75 до 0,80 кг/м³).

Теплопровідність стінових панелей з пористого бетону Ytong при рівноважній сорбційній вологості не більше 4% марки середньої густини:

- D400 - 0,0981 Вт / мК.

- D450 - 0,117 Вт / мК.
- D500 - 0,127 Вт / мК.
- D550 - 0,138 Вт / мК.
- D600 - 0,157 Вт / мК.
- D650 - 0,179 Вт / мК.
- D700 - 0,408 Вт / мК.
- D800 - 0,513 Вт / мК.

Завдяки цьому стінові панелі з пористого бетону можна використовувати для оперативного будівництва малоповерхових житлових будинків (до 3-х поверхів з малою товщиною несучих стін, що визначає суттєве зниження витрат на будівництво, а також верхніх двох поверхів будівель заввишки до 20 м і верхнього поверху будинків / будівель заввишки до 40 м в 3 або 4 сейсмічних районах по DIN 4149-1: 1981-04.

Стінові панелі з пористого бетону можливо випускати армованими і без армування, з отворами під армуючі елементи і без, з заставними для монтажу і вушками для гаків строп підйомно-транспортних механізмів (для габаритних стінових панелей з пористого бетону). Як і стіннові блоки стінові панелі з пористого бетону можуть упаковуватися в плівку для тривалого зберігання поза закритих складських приміщень.

Використання крупнорозмірних панелей дозволяє створювати деформаційні шви, підвищуючи експлуатаційну надійність фасадів з них.

Виробничий досвід підтверджує доцільність та ефективність розширення використання укрупнених виробів не тільки для зовнішніх стін, а й при влаштуванні перегородок, перемичок, міжповерхових плит перекриття та покриття, акустичних і декоративних плит тощо.

Укрупненню газобетонних виробів приділяють увагу ряд зарубіжних фірм, серед яких німецькі фірми «Хебель» та «Ітонг», шведська «Сіпорекс», фінська «Лохья», японська «Місава». В умовах розвитку новітніх заводських технологій виробництва газобетону, найбільший економічний ефект та комфортні умови

будуть забезпечуватися при організації комплексного виробництва всіх елементів для малоповерхового або котеджного будівництва.

Ще одним варіантом розширення асортименту виробів з газобетону є виробництво опалубних стінових блоків з О-перфорацією під маркетинговою назвою «О-блоки» і орієнтує цей продукт переважно на:

- приховане армування несучих кутів конструкцій будинків / будівель;
- приховану прокладку вентиляційних каналів і димоходів, трубопроводів систем водопостачання, каналізації, комунікацій зв'язку та електропостачання (рис. 3.3).

Опалубні стінові блоки з О-перфорацією мають отвори в вертикальній площині діаметром 200 мм виготовляються з газобетону автоклавного твердіння марки середньої густини D400 типорозмірів 599x300x249 мм., 599x365x249 мм., 499x400x249 мм., 499x425x249 мм. і 499x480x249 мм. з теплопровідністю в стані рівноважної вологості не більше 0.1 Вт / (м * К).

Опалубні стінові блоки О-перфорацією розроблялися для зручного, оперативного та малозатратного (в процесі кладки) вертикального армування кутів і з'єднань несучих стін будинків і будівель з великим навантаженням (з плитними перекриттями, висотою 3 і більше поверхів) і / або зводяться в сейсмоактивних районах, на нестабільних ґрунтах, з ризиками підйому рівня ґрунтових вод та ін(рис. 3.3).



Рисунок 3.3 Дрібноштучний блок з перфорацією «О-блок»

О-перфорації можуть бути використані:

- для прихованого розміщення в стінах (несучих) кабельної проводки, комунікацій інженерних систем (водопроводу, каналізації), що прокладаються безпосередньо або в захисному кожусі (жорсткої, перфорованої трубі);

- для облаштування прихованих вентиляційних каналів, а також прихованого розміщення димохідних труб, причому без превентивних заходів по ізоляції гарячих поверхонь димоходу, оскільки газобетон відноситься до негорючих і не виділяє канцерогенних та токсичних речовин при нагріванні матеріалами;

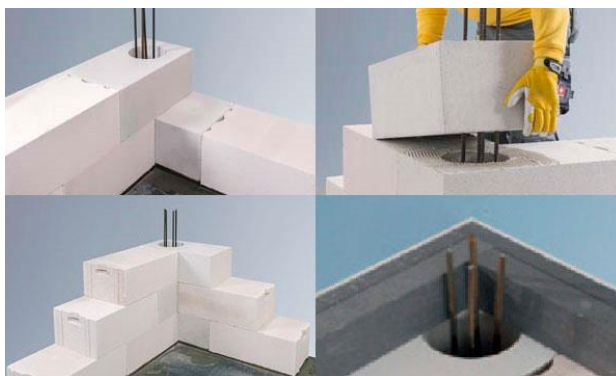


Рис. 3.4 Приклад застосування О-перфорованих блоків

- для посилення безпеки будинку від проникнення силовим зломом шляхом вертикального армування в товщині стіни віконних і дверних прорізів;

- для зведення декоративних або несучих декоративних стовпів, як в конструкції будинку, так і спорудах малої архітектури на присадибній ділянці і т.д.

Дугоподібні блоки.

Завдяки використанню дугоподібної форми блоків стає доступна реалізація таких рішень як душ у формі равлика або плавні форми міжкімнатних напівкруглої перегородки(рис.3.5).

Для обробки поверхонь використовуються шпаклівка і штукатурка. Крім того, застосовується нанесення різноманітних покриттів без попереднього штукатурення.



Рис.3.5 Дугоподібний конструкційний елемент з газобетону

Абсолютно новий погляд на асортимент продукції з газобетону дозволить нам отримати як велика декоративна панель, так і модульний блок. А саме газобетонна панель, яка несе функцію перегородки, при виливі в вагонетки закладається матриця форма і тим самим отримуємо малюнок.

Ці малюнки можуть бути різної геометрії, які в просторі інтер'єру вносять певну динамічність і наповнення орнаментом, створює затишне середовище перебування для людини(рис.3.6).



Рис. 3.6 Декоративна панель Nebel

Застосування матеріалу, який несе в собі не тільки роль несучих, огорожувальних конструкцій, але і декоративну, дозволяє будівельникам і архітекторам з найменшими затратами праці комплексно оцінити фактично експлуатаційні параметри будівель і прийняти рішення щодо підвищення рівня архітектурної виразності будівлі.

Впровадження гнучких заводських технологій виробництва відносно дрібних та крупних блоків та технологій збирання з них панелей, плит та інших крупних виробів широкої номенклатури без суттєвих затрат дозволить підвищити техніко-економічні та експлуатаційні показники таких будівель. Тому, розвиток виробництва стінових панелей, а також панелей перекриття та покриття і інших крупних, особливо, армованих виробів з газобетону є основним напрямком удосконалення нормативно-правової бази для проектування та будівництва з одного боку, та модернізації виробничо-технологічних ліній заводів газобетону з іншого.

Таким чином, нарощування обсягів виробництва ефективних теплоізоляційних виробів з автоклавного ніздрюватого бетону нового покоління в Україні, наявність технічних та проектних рішень, нормативних документів, виробничого досвіду дозволяє розширяти його використання не тільки в монолітно-каркасному, а й в збірно-монолітному і малоповерховому будівництві. Для покращення ефективності використання АГБ в житловому будівництві важливо підвищувати кваліфікаційний рівень мулярів, інженерно-технічних працівників, будівельних та проектних організацій, вести роботи з удосконалення організаційно-технічних методів виконання робіт, конструкції стіни та технології виконання робіт.

Для прискорення та здешевлення багатоповерхового житлового будівництва найбільший ефект може бути досягнутий за рахунок організації виробництва стінових панелей та крупнорозмірних блоків з газобетону підвищеної або повної заводської готовності та розширення їх використання замість малорозмірних виробів. Особливою умовою нарощування обсягів виробництва є збільшення обсягів науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт з комп'ютеризація логістичних процесів на підприємстві та удосконалення технології збирання все більш широкої номенклатури стінових армованих виробів складної конфігурації (з виступами, карнизами, гніздами і ін.), панелей покриття тощо.

3.2 Роль газобетонних виробів у відбудові України

В умовах постійного зростання цін на енергоносії слід очікувати подальшого зростання обсягів виробництва пористого бетону, зниження питомої ваги керамічної і силікатної цегли в структурі стінових матеріалів.

Після світової енергетичної кризи 70-х років минулого століття розвинені країни істотно збільшили вимоги до термічного опору стінових огорожувальних конструкцій, в Україні це було зроблено через 20 років, після розпаду СРСР. За кілька прийомів його підняли з 0,65 до 2,8 м²-К/Вт. На сьогоднішній день термічний опір огорожувальних конструкцій для найхолоднішою першої зони в Україні становить R = 3,3 м²-К / Вт. З великим запізненням Україна наблизилася до середньоєвропейського показника термічного опору огорожувальних конструкцій, а це означає, що приблизно 96% існуючого житлового фонду (1080 млн. кв.м.) не відповідає сучасним вимогам і має бути утеплено.

З урахуванням аналізу світового виробництва автоклавного газобетону слід зауважити, що наукова думка в найближче десятиліття буде спрямована на зниження густини, збільшення міцності і, як наслідок, підвищення коефіцієнта конструктивної якості матеріалу.

Представники німецької компанії Xella розпочали виробництво пористого бетону «MULTIPOR» щільністю 105-120 кг / м³. Коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 0,045$ Вт / м-К. Матеріал використовується в конструкціях двошарових стін будівель. При цьому несуча частина стіни виконана з пористого бетону щільністю 500-600 кг / м³, зовнішня - з «MULTIPOR».

На сьогоднішньому ринку виробників автоклавного газобетону використовується литтєва і ударна технологія. Однак, віброударна технологія не дозволяє в якості в'язучого компонента використовувати гіпсові добавки.

Досвід нових заводів і підприємств України підтримує застосування литтєвої технології зі спільним використанням збільшеної кількості поворотного шламу і гіпсового каменю. Наукові дослідження і практичний досвід роботи підприємств «Аерок» в Україні підтверджують можливість підвищення коефіцієнта конструктивної якості практично в два рази. Не випадково, провідні

європейські виробники газобетону віддають перевагу литтвовій технології і використання гіпсових добавок (табл.3.1).

Добавка гіпсового каменю вводиться при помелі кремнеземистого компонента з розрахунку 4,3-5,3% в перерахунку на SO_3 . Добавка дозволяє інтенсифікувати технологічний процес доавтоклавной стадії виробництва газобетону - скоротити на 50-70 хвилин час до розрізання масиву.

Здатність двуводного гіпсу сповільнювати гасіння вапна зростає зі збільшенням його вмісту в вапні, добавка гіпсу здатна зменшити розмір кристалів гідрату окису кальцію в 10-100 разів. Дисперсність вапна $Ca(OH)_2$ надає на міцність бетону більш значний вплив, ніж дисперсність кремнезему. Крім того, додаткова добавка гіпсу в газобетонній суміші впливає на процеси гідратації цементної складової в'язучого суміші.

Таблиця 3.1

Витрати сировинних компонентів газобетону європейських виробників

Компоненти кг/м ³	HESS AAC «Masa-Henke»			WEHRHANN GmbH	
	SYSTEMS				
	Густина ніздрюватого бетону, кг/м ³				
	400	500	600	500	600
Вапно	50	62	98	70	65-75
Цемент	99	99	98	70	80-90
Ангідрит (гіпс)	14	18	21	15	15
Пісок	210	292	352	350	300-320
Газоутворювач	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

З огляду на зростаючу увагу до питань екології будівельних матеріалів, пожежної стійкості і довговічності, традиційні для України теплоізоляційні матеріали (пінопласт і мінвата) в розвинених країнах поступаються місцем ніздрюватим бетонам.

Зі збільшенням вмісту алюмінатної фази цементу - на 1% вмісту C_3A в клінкері може бути додано до 1,6% напівводного гіпсу, який може зв'язувати весь C_3A в моносольфоалюмінат, як більш детально визначене новоутворення.

Цілком очевидно, що литтєва технологія виробництва автоклавного газобетону з використання гіпсових добавок в найближчі роки отримає широке поширення.

Автоклавний газобетон з кожним роком завойовує все більшу частку ринку стінових матеріалів. Так, сьогодні газобетон набув широкого застосування у Польщі, Німеччині, Великобританії та інших країнах. Частка автоклавного газобетону у структурі ринку стінових матеріалів у більшості цих країн складає не менше 40-45%, а в деяких досягає 70%.

На ринку стінових будівельних матеріалів газобетон позиціонується як конструктивний тепло ефективний матеріал. Саме тому він витісняє з ринку керамічну та силікатну цеглу, оскільки зовнішні стіни, виконані з цих матеріалів характеризуються великими тепловтратами. У зв'язку з цим виробництво керамічної цегли за останні декілька років знизилося, а виробництво автоклавного газобетону навпаки збільшилося.

Ринок виробів з газобетону в Україні оцінюється як один з найперспективніших. Основними перспективними напрямками його розвитку є збільшення виробництва та споживання армованих виробів, будівництво нових заводів зі збереженням коефіцієнта конструктивної якості.

3.3 Перспективні напрямки підвищення якості газобетону

Одним зі способів покращення структури автоклавного газобетону є *модифікація сировинної суміші супутніми продуктами феросплавних виробництв.*

У модельній цементно-вапняно-піщаній композиції утворення первинної, тобто порової, структури проходить за рахунок виділення водню при хімічній взаємодії між вапном та алюмінієвою пастою, а кінцеве формування структури відбувається за умов автоклавної обробки.

При цьому пори в утвореній структурі розташовані досить нерівномірно, середній діаметр сфероїдальних чарунок становить від 0,379 до 0,586 мм (рис. 3.8).

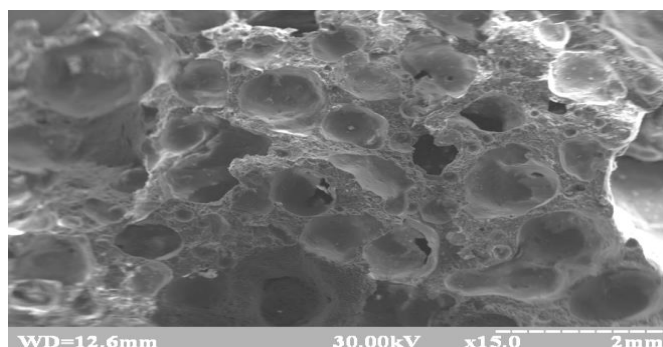


Рис.3.8 Електронна мікрофотографія поверхні сколу зразка газобетону в модельній цементно-вапняно-піщаній композиції після автоклавної обробки

В результаті перекривання чарунок утворюється поровий простір розміром від 1,69 до 2,5 мм. Середня товщина міжчарункових перегородок становить від 0,276 до 0,862 мм, в перегородках знаходяться сфероїдальні чарунки розміром від 0,069 до 0,086 мм. Такі особливості порової структури автоклавного газобетону відображаються і на міцнісних характеристиках штучного каменю. Так, в результаті випробувань зразків на міцність, середнє значення міцності на стиск становить 2,5 МПа при середній густині 500 кг/м^3 і вологості 42 %.

Рівномірність розподілу сфероїдальних чарунок з одночасним підвищенням міцнісних характеристик штучного каменю можливе за рахунок використання ПСГВМС (пил сухих газоочисток виробництва марганцевих сплавів). У такому випадку, окрім того, що процес газовиділення відбувається за рахунок протікання хімічної реакції між вапном та алюмінієм, він може доповнюватися проходженням окисно-відновлювальних реакцій складових ПСГВМС.

Оптимальний вміст пилу сухих газоочисток виробництва марганцевих сплавів - 5-7 % від маси кремнеземистого компоненту.

Це дозволяє отримати штучний камінь середньою густиною $490\text{-}530 \text{ кг/м}^3$, міцністю при стиску 3,4-4,1 МПа та водопоглинанням 28-35%. При цьому

відбувається зменшення середньої густини матеріалу на 12% при збільшенні його міцності на 10% в порівнянні з контрольним складом. Міцність автоклавного газобетону забезпечується за рахунок наявності нанокристалів гідросилікатних фаз.

При введенні до складу сировинної суміші 6 % добавки ПСГВМС значно покращується макроструктура матеріалу (рис.3.9) в порівнянні зі структурою матеріалу стандартного складу. Середній діаметр сфероїдальних чарунок становить від 0,153 до 1,05 мм, які в структурі матеріалу розміщені рівномірно. Середня товщина міжчарункових перегородок становить від 0,206 до 0,433 мм, в перегородках знаходяться сфероїдальні чарунки розміром від 0,025 до 0,101 мм.

Наявність в міжчарункових перегородках сітки переплетених та зрощених поміж собою гідросилікатів кальцію значно підвищує міцність при стиску при 10% навантаженні, а також сприяє підвищенню міцності як при згині, так і при розтягу. Слід зазначити, що даний тип структури підвищує тріщиностійкість штучного конгломерату.

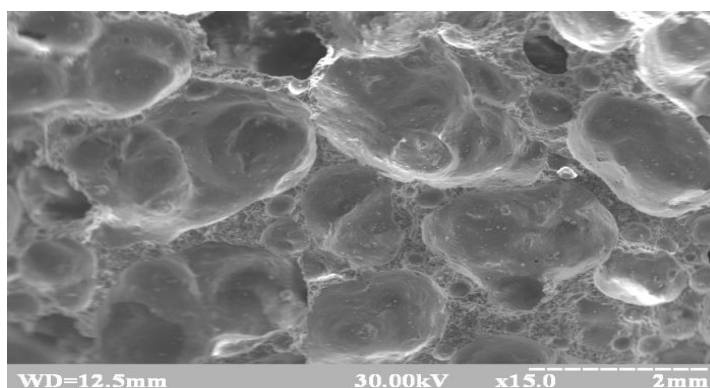


Рис.3.9Електронна мікрофотографія поверхні сколу зразка газобетону в модельній цементно-вапняно-піщаній композиції після автоклавної обробки з добавкою ПСГВМС в кількості 6% від маси кремнеземистого компоненту

В якості модифікуючої добавки також можуть бути використані *ВДСФС* (відходи дроблення та сортування феросиліцію). Оптимальний вміст відходів дроблення і сортування феросиліцію 5-10 % від маси кремнеземистого компоненту. Це дозволяє отримати штучний камінь середньою густиною 540-580 кг/м³, міцністю при стиску 4,5-5,2 МПа та водопоглинанням 33-38,5%.

Добавка феросиліцію значно змінює макроструктуру матеріалу (рис.3.10) в порівнянні з макроструктурою матеріалу стандартного складу.

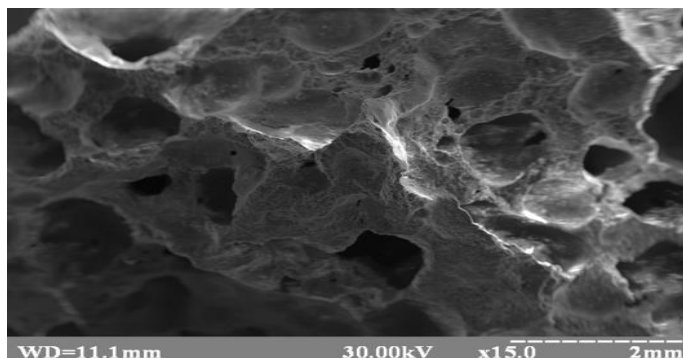


Рис.3.10 Електронна мікрофотографія поверхні сколу зразка газобетону в модельній цементно-вапняно-піщаній композиції, модифікованій добавкою ВДСФС в кількості 6% від маси кремнеземистого компоненту

Відзначається збільшення середньої товщини міжчарункових перегородок від 0,33 до 0,667 мм, в яких знаходяться достатньо рівномірно розподілені замкнуті сфероїдальні чарунки з середнім діаметром від 0,1 до 0,267 мм. Середній діаметр сфероїдальних чарунок становить величину від 0,417 до 0,633 мм, які в структурі матеріалу розміщені досить нерівномірно, також спостерігаються незначні ділянки з наскрізною пористістю з середнім діаметром 0,148-0,320 мм.

Наявність в міжчарункових перегородках приховано-кристалічних фаз, армованих подовженими кристалами як гідросилікатів кальцію, так і силікатів заліза підвищує міцність при стиску при 10% навантаженні, а також сприяє підвищенню міцності як при згині, так і розтягу. Слід зазначити, що даний тип структури підвищує тріщиностійкість штучного конгломерату та зменшує усадочні деформації.

Введення супутніх продуктів феросплавних виробництв також впливає і на газовиділення (рис.3.11).

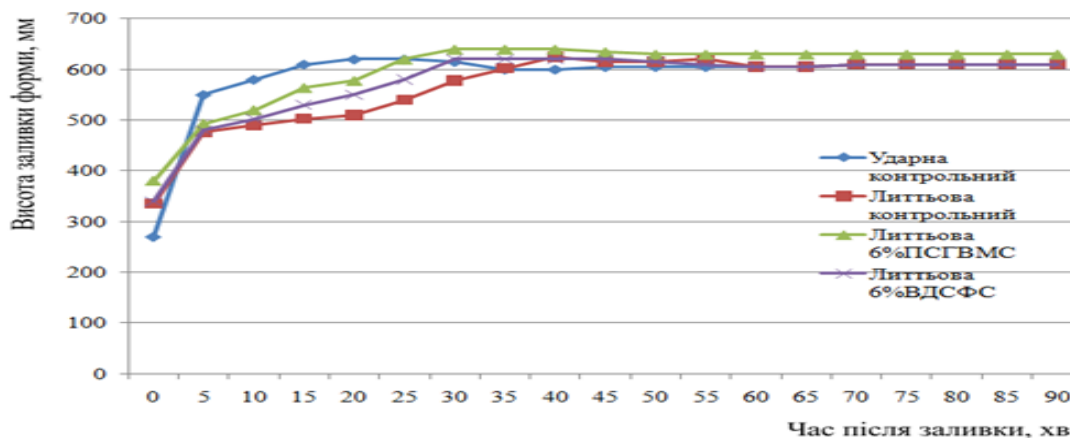


Рис. 3.11 Кінетика газовиділення (росту) сирцю масиву нідруюватоного бетону модифікованого супутніми продуктами феросплавних виробництв

Як видно з приведених даних, застосування віброударної технології більш доцільно тому, що вже на 15 хв. після заливки суміші у форми досягається максимальна висота спучення масиву. При литтєвій технології цей процес уповільнюється у часі і тільки на 30 хв. висота масиву досягає своїх максимальних значень (600 мм). Слід зазначити, що при віброударній технології після 30 хв. витримки закінчується процес газовиділення. В той час як при литтєвій технології в інтервалі 30-55 хв. ще відбувається зростання масиву, яке закінчується після 60 хв. витримки. Застосування литтєвої технології є більш доцільним з точки зору управління як реологічними, так і структурними властивостями нідруюватобетонної суміші.

Відомо, що якість газобетону безпосередньо залежить від несучої здатності суміші, яка визначається її структурно-механічними властивостями. Якщо після завершення спучування суміш не буде мати певну несучу здатність, то вона може «сісти». З іншого боку, у випадку швидкого зростання пластичної міцності, до закінчення процесу газовиділення, утворюються дефекти у вигляді тріщин у міжчарункових перегородках та розшарувань в бетоні.

Нижче наведені результати кінетики зростання пластичної міцності газобетонної суміші в процесі спучування, яка впливає на її несучу здатність перед різкою. Пластичну міцність визначали за допомогою конічного пластометру.

Результати вимірювань пластичної міцності складів газобетонних сумішей з середньою густиною 500 кг/м^3 ($490\text{-}516 \text{ кг/м}^3$) в залежності від технології отримання приведені на рис. 3.12.

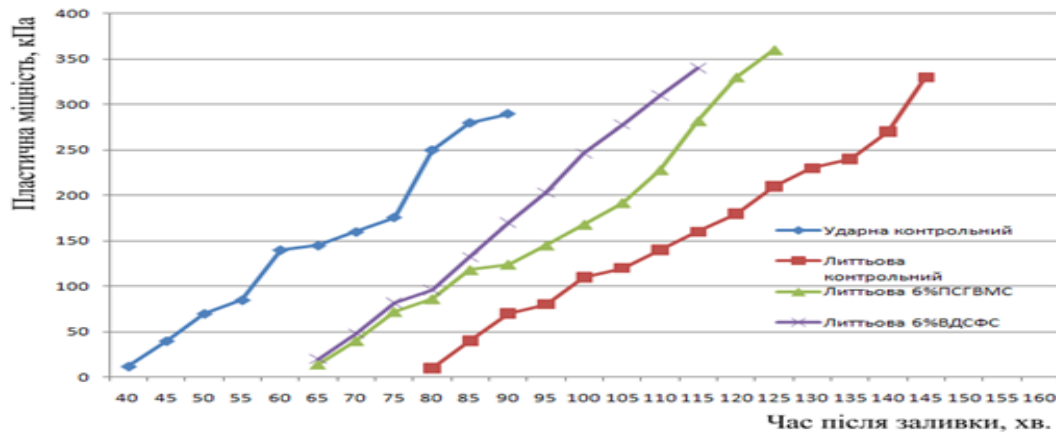


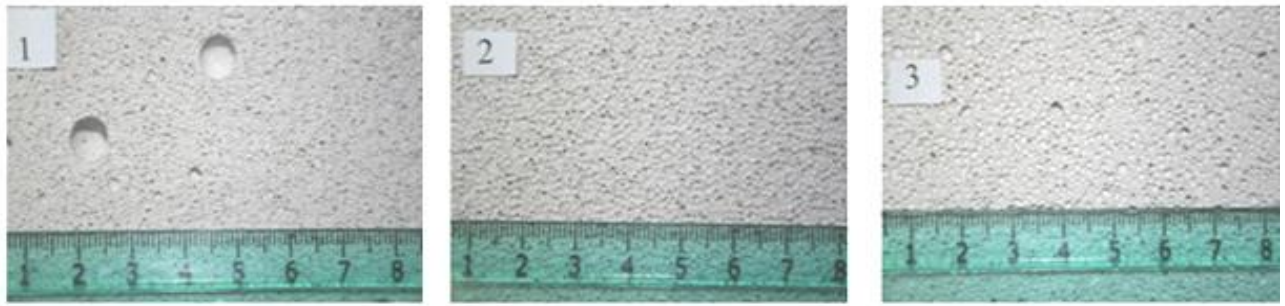
Рис. 3.12 Кінетика набору пластичної міцності сирцевих масивів у часі

Із рис. 3.12 видно, що максимальне значення пластичної міцності сирцю масиву контрольного складу – 280 кПа , отриманого за віброударною технологією, досягається через 90 хв. витримки, в той час, як для того ж самого складу, отриманого за литтвовою технологією, максимальне значення пластичної міцності – 330 кПа , досягається через 145 хв. При введенні до складу ніздрюватобетонної суміші супутніх продуктів феросплавних виробництв (литтвоя технологія) у кількості 6% від маси кремнеземистого компоненту максимальним значенням пластичної міцності – 360 кПа на 125 хв. витримки характеризується суміш на основі феромарганцю, а суміш, яка отримана на основі феросиліцію має максимальне значення пластичної міцності – 340 кПа на 115 хв. витримки.

Інтенсифікація зростання пластичної міцності композицій, отриманих за литтвовою технологією, сприятливо діє на стійкість суміші, утворення структури, строки витримки відформованих виробів до їх розрізання та автоклавної обробки.

Структура ніздрюватого бетону, виготовленого за двома технологіями, з добавками супутніх продуктів феросплавних виробництв, приведена на рис.3.13

Литтєова технологія



а)

б)

в)

Вібродарна технологія



а)

б)

в)

Рис.3.13 Макроструктура зразків ніздрюватого бетону, виготовленого за литтєовою і вібродарною технологіями: а – контрольний; б і в - по 6% добавок ПСГВМС (б) і ВДСФС (в) від маси кремнеземистого компоненту

Слід зазначити, що для газобетону виготовленого за литтєовою технологією, як для контрольного складу, так і для складів, модифікованих супутніми продуктами феросплавних виробництв, помітні значні повітряні включення діаметром від 3 до 5 мм, в той час для складів ніздрюватого бетону, отриманого за вібродарною технологією таких дефектів у структурі не виявлено, але розмір пор значно збільшується. Структура представлена однорідними сферичними або майже сферичними порами, а міжпорові перегородки мають малодефектну поверхню.

Для підвищення ККЯ (відношення міцності на стиск ($\text{кгс}/\text{см}^2$) до середньої густини ($\text{т}/\text{м}^3$) у квадраті; повинен бути не менше 100) газобетону потрібні умови

не тільки для синтезу при автоклавній обробці низькоосновних гідросилікатів кальцію - основного носія механічної міцності газобетону, а й утворення якісної макроструктури ніздрюватого бетону на стадії його формування. Пори пористого бетону повинні бути правильної сферичної форми. Седиментація крупних часток піску при високому В/Т суміші може руйнувати міжпорові перегородки і приводити до перетоку водню в більші пори.

У виробничих умовах підприємства «Аерок» була підтверджена можливість підвищення коефіцієнта конструктивної якості газобетону шляхом спільного застосування *добавки гіпсового каменю та зворотнього шламу*. Оптимальна кількість зворотнього шламу у складі газобетонної суміші становить 16-20%.

При гідратації C_3A в присутності гіпсу при будь-яких температурних умовах утворюється еtringіт (високосульфатна форма гідросульфоалюміната), яка згодом при високому В/Т-відношенні суміші перекристалізовується без значної зміни обсягу в термодинамічно стабільні сполуки моноссульфогідроалюмінати, які мають більш високу міцність і довговічність, ніж гексагональні гідроалюмінати.

Спрямований синтез в складі продуктів гідратації автоклавного газобетону низькоосновних гідросилікатів і моноссульфогідроалюмінатів кальцію ($CaO_x Al_2O_3 \cdot x CaSO_4 \cdot 12H_2O$) забезпечують створення більш міцного матеріалу за рахунок більш високої міцності і «армуючого» ефекту новоутворень.

На рис. 3.14 наведено електронно-мікроскопічне зображення мікроструктури міжпорової перегородки газобетону після автоклавної обробки.

Мікроструктура міжпорових перегородок пористого бетону, виготовленого за литтвовою технологією з використанням гіпсового каменю, значно відрізняється від структури зразків пористого бетону, виготовлених без добавки гіпсу за литтвовою і віброударною технологією. Вона характеризується великим розміром кристалів, однорідністю і більшою закристалізованістю.



Рис.3.14 Мікроструктура міжпорової перегородки газобетону

Гіпсовий камінь у складі автоклавного газобетону є поліфункціональним компонентом. Ще в 50-і рр. минулого століття В. Лерч встановив, що потреба цементу в гіпсі зростає з підвищенням вмісту в ньому C_3A , а також з підвищенням дисперсності клінкеру та вмісту в ньому лугів. З підвищенням вмістом C_3A і лугів шляхом належного підбору кількості гіпсу, що вводиться при помелі клінкеру, міцність може бути підвищена на 20-30%, а усадочні деформації зменшені на 30-50%.

Численні дослідження, проведені в 70-х рр. в МХТІ ім. Д. Менделєєва свідчать про те, що добавки гіпсу в кількості від 1 до 5% різко інтенсифікують процес зв'язування окису кальцію з кремнеземом.

Окрім збільшення ККЯ газобетону, не менш важливим досягнутим позитивним ефектом є інтенсифікація росту пластичної міцності сирцю до автоклавної обробки і відхід від віброударної технології. Прагнення до зниження густини газобетону неминуче веде до збільшення В/Т відношення сировинної суміші та питомої поверхні піщаного шламу. Структурування газобетону, виготовленого вібраційним способом, протікає значно швидше, ніж структурування звичайного газобетону.

Знижений вміст води в суміші приводить до збільшення міцності міжпорових стінок, але для кожного складу ніздрюватобетонних сумішей встановлено

критичне значення інтенсивності вібрацій. Виходячи з цього, можна зробити висновок про неприпустимість спучування суміші після припинення вібрації.

Цілком очевидно, що при вібрспучуванні і ударній технології виробництва газобетону доцільно поступово знижувати інтенсивність вібрацій до кінця спучування, тобто усунути технологічні напруги, які виникають при різкому відключенні вібрації.

Оскільки регулювання частоти і амплітуди вібрації в умовах роботи промислових підприємств є вельми проблематичним з цілого ряду причин, тому очікуваний позитивний ефект вібротехнології не завжди гарантований, особливо при виробництві виробів густиною 400 кг/м^3 і нижче.

Альтернативним технологічним рішенням вібраційної (віброударної) технології виробництва газобетону є спільне використання добавки двохводного гіпсу при помелі піску та зворотнього шламу в якості кристалічної «затравки».

Отже, покращення структури ніздрюватобетонних виробів можливо здійснити двома основними шляхами. Це модифікація сировинної суміші супутніми продуктами феросплавних виробництв та використання добавки гіпсового каменю. В обох випадках отримується позитивний ефект, адже покращується не тільки структура газобетону, але і підвищується коефіцієнт конструктивної якості та експлуатаційні властивості готових виробів.

Макроструктура

Макроструктура ніздрюватобетонних виробів є дуже важливим показником, адже саме вона визначає такі властивості будівельних конструкцій як термічний опір, морозостійкість, звукоізоляцію та ін.

Одним зі шляхів отримання довершеної макроструктури ніздрюватобетонних виробів є введення до складу цементно-вапняно-піщаної суміші гранул пінополістиролу замість газоутворювача алюмінієвої пудри.

В результаті цього отримують крупнопористий матеріал з практично бездефектними міжпоровими перегородками та при майже відсутній капілярній пористості (рис.3.15).



Рис.3.15 Ніздрюватий бетон на основі цементно-вапняно-піщаної суміші та гранул пінополістиролу, які розкладаються та випаровуються при автоклавній обробці

Наявність капілярної пористості знижує будівельно-експлуатаційні властивості теплоізоляційних виробів (наприклад, морозостійкість), в той час як її вплив на теплофізичні показники незначний. Крім того, капілярна пористість підвищує гігроскопічність матеріалу, а як наслідок і його рівноважну вологість.

Ніздрюватий бетон з довершеною макроструктурою відноситься до тепло-ефективних матеріалів, тобто має низький коефіцієнт теплопровідності. Це обумовлює можливість його використання для зведення одношарових огорожуючих конструкцій.

Як відомо, на теплопровідність найбільше впливає пористість матеріалу. Чим меншою є середня густина матеріалу, тим більше в ньому пор, наповнених повітрям, яке з усіх природних та штучних речовин має найменшу теплопровідність ($\lambda = 0,023 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$).

Однією з переваг крупнопористого ніздрюватого бетону є підвищені акустичні властивості. Адже, звукоізоляційні властивості матеріалу з крупнопористою структурою обумовлені тим, що звукові хвилі відбиваються від стінок практично бездефектної пори і взаємно гасяться. Необхідно зазначити, що це твердження є дійсним для захисту від повітряного шуму, який складає близько 90% всіх шумів.

Звукопоглинання в матеріалах з жорсткою структурою досягається за рахунок того, що звукова хвиля, багаторазово відбиваючись від стінок пор, приводить в хаотичний рух повітря, що знаходиться в них, в результаті чого його рух уповільнюється та частина енергії звукової хвилі переходить в теплову.

Найкращі показники властиві матеріалам з опором до звукових хвиль, наближеним до питомого опору повітря — це визначає необхідність великої пористості матеріалу. Зниження середньої густини та підвищення діаметру пор матеріалу приводять до зростання ступеню звукопоглинання.

Ніздрюватий бетон з довершеною макроструктурою виготовляється на основі цементно-вапняно-піщаної суміші, співвідношення компонентів якої складає: портландцемент (15-25%), вапняно-піщане в'язуче (5-15%), піщаний шлам (50-65%). До вище зазначеної суміші додають гранули пінополістиролу діаметром 2 – 8 мм у кількості від 30 до 70% за об'ємом (рис.3.16).

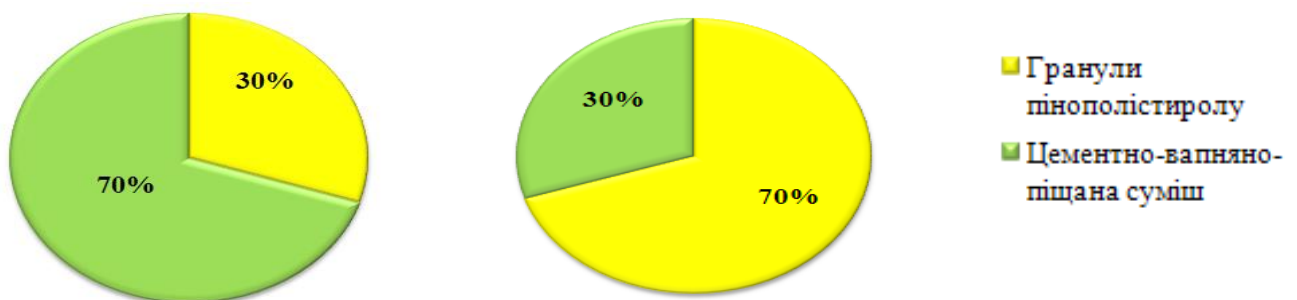


Рис.3.16 Співвідношення цементно-вапняно-піщаної суміші та гранул пінополістиролу, %

Як видно з рисунку 3.16 співвідношення цементно-вапняно-піщаної суміші та гранул пінополістиролу може змінюватися у широких межах.

Для більш рівномірного розподілу гранул спіненого полістиролу у суміш вводиться повітровтягуюча добавка К-4 у кількості 0,01%.

Основні вимоги до сировинних компонентів:

➤ Портландцемент повинен відповідати вимогам ДСТУ Б В. 2.7 – 46-2010 «Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови»:

- марка ПЦ І-500;
- не повинен містити домішок трепелу, глиніту, опоки та ін.;
- терміни тужавлення – початок – не пізніше 2 год., а кінець – не пізніше 4 год.;
- питома поверхня 2500-3000 см²/г (або залишок на ситі 0,08 не більше 10%);
- нормальна густина цементного тіста 25 ± 3 %.

➤ Вапно повинне відповідати вимогам ДСТУ Б В.2.7-90-99 «Вапно будівельне. Технічні вимоги» [5]:

- вапно негашене кальцієве, швидкого гашення з швидкістю гашення до 60 °С за 2-4 хв.;
- активність не менше 80 % по (CaO + MgO);
- вміст активного MgO не більше 5%;
- вміст перепалу не більше 2%;
- вміст непогашених зерен не більше 11%.

➤ Кварцовий пісок повинен відповідати ДСТУ Б В.2.7-32-95 «Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови»:

- вміст SiO₂ не менше 85%;
 - вологість не більше 5%;
 - вміст пиловидних і глинистих домішок не більше 3%.
- Прискорювач тверднення і регулятор структуроутворення – гіпсовий камінь виготовлений згідно ДСТУ Б В. 2.7-104-2000 «Камінь і щебінь гіпсові і гіпсоангідритові для виробництва в'язучих матеріалів» повинен містити не менше 80 % CaSO₄·2H₂O (2 сорт).

Технологічна схема виробництва ніздрюватобетонних виробів з додаванням гранул пінополістиролу наведена на рис.3.17

Заповнення змішувача відбувається у такій послідовності:

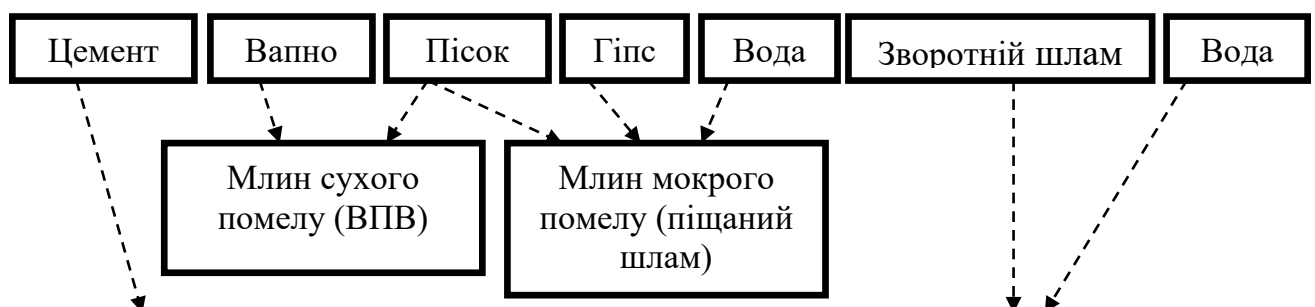
- випорожнення «мокрого» дозатору – суміш додаткової води, мокрого і зворотнього шламу;
- випорожнення «сухого» дозатора – цемент, ВПВ;
- випорожнення дозатора пінополістирольних гранул.

Форми встановлюють на пост витримки за допомогою гідравлічного захвату. Масиви витримують протягом 3,5 - 4 год. Транспортується та встановлюється масив на стіл різальної машини за допомогою поздовжніх бортів і гідравлічного захвату. Поперечне і поздовжнє розрізання масиву виконується з точністю до $\pm 1,0$ мм. Масив-сирець на автоклавній решітці за допомогою захвату транспортується на пост формування автоклавного потягу.

Укомплектований автоклавний потяг складається з 4 автоклавних візків, на кожному з них встановлюється по 7 автоклавних решіток з масивом-сирцем. Після цього автоклавний потяг переміщується в автоклав.

При автоклавній обробці при $t=180^{\circ}\text{C}$ та $p=12$ атм. гранули пінополістиролу розкладаються та випаровуються, створюючи крупнопористу структуру з бездефектними міжпоровими перегородками.

Блоки з ніздрюватого бетону упаковують в термоусадочну плівку. Кожне транспортне пакування блоків маркується шляхом наклеювання етикеток на термоусадочну плівку з зазначенням наступної інформації: найменування підприємства виробника, його товарний знак; умовне позначення блока; штамп СКЯ; номер партії; дату виготовлення; масу пакету; маніпуляційний знак «Оберігати від вологи»; знак відповідності.



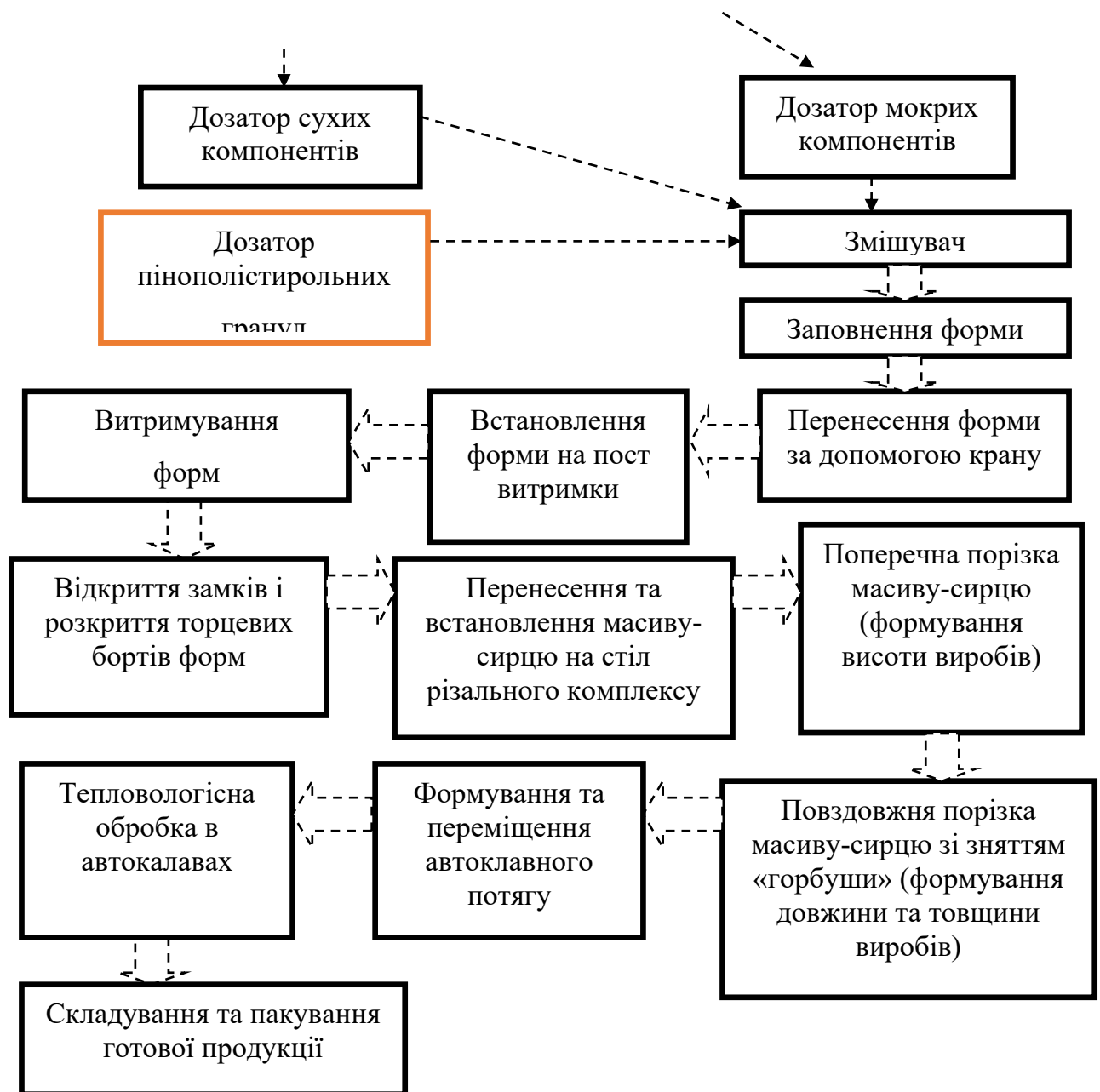


Рис.3.17 Технологічна схема виробництва ніздрюватобетонних виробів з додаванням гранул пінополістиролу

В таблиці 3.2. наведено склади ніздрюватого бетону з додаванням гранул пінополістиролу.

Склад сировинної суміші, яка використовувалася, %, мас.: цемент – 21%; вапняно-піщане в'язуче – 5%; піщаний шлам – 51%; зворотній шлам – 12%; додаткова вода – 11%.

Склади ніздрюватого бетону з додаванням гранул пінополістиролу

№ складу	Співвідношення сировинних компонентів, %	
	Цементно-вапняно- піщана суміш	Гранули пінополістиролу
1	70	30
2	60	40
3	50	50
4	40	60
5	30	70

Необхідно зазначити, що рівномірність розподілу гранул пінополістиролу по висоті масиву відрізняється від кількості введених гранул, так при кількості гранул від 30 % до 50% більшість гранул спливає та розташовується у верхній частині масиву, в той час як при введенні гранул більше 50%, вони рівномірно розподілені по всьому масиву.

Основні фізико-технічні характеристики ніздрюватого бетону з додавання гранул пінополістиролу після автоклавної обробки наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Фізико-технічні характеристики ніздрюватого бетону після автоклавної обробки

<i>Густина, кг/м³</i>	<i>Міцність на стиск, МПа</i>	<i>Воло- гість,%</i>	<i>Розмір пор, мм</i>	<i>Усадка, мм/м</i>	<i>Індекс звукоізоляції повітря- ного шуму, Дб</i>
490	1,8	26	2-8	0,16	51
463	1,4	25	2-8	0,16	53
435	1,0	22	2-8	0,14	54
404	0,7	20	2-8	0,13	56
375	0,5	18	2-8	0,11	57

Отже, при використанні гранул пінополістиролу для формування макроструктури ніздрюватого бетону можна отримати теплоізоляційно-акустичні ніздрюватобетонні вироби. Основними перевагами таких матеріалів є довершена пориста структура, зменшені усадочні деформації, підвищена тріщиностійкість та зменшення витрат енергоємних компонентів суміші (піщаного шламу). Крім цього, отримується і економічний ефект, оскільки витрати всіх сировинних компонентів знижуються на 50% і більше, а також виключається використання дорогого компоненту – алюмінієвої пудри.

Висновок: Структура ніздрюватих бетонів відіграє важливе значення, оскільки безпосередньо впливає на їхні якісні характеристики та експлуатаційні властивості. Саме тому, розробка методів та пошук шляхів вдосконалення структури ніздрюватобетонних виробів є перспективним напрямком у галузі будівельних матеріалів. Одним із способів, які дозволяють покращити структуру автоклавного газобетону та його фізико-технічні властивості є модифікація сировинної суміші супутніми продуктами феросплавних виробництв. Оптимальний вміст таких добавок становить до 10 %. Для підвищення ККЯ газобетону рекомендується спільно застосовувати добавку гіпсового каменю та зворотнього шламу.

Для отримання довершеної структури ніздрюватого бетону нами було розроблено метод додавання до цементно-вапняно-піщаної суміші гранул

пінополістиролу, які при автоклавній обробці випаровуються, утворюючи крупнопористу структуру з бездефектними міжпоровими перегородками. Завдяки такій структурі даний матеріал відноситься до теплоізоляційно-акустичних виробів та характеризується покращеними експлуатаційними властивостями, з високими акустичними характеристиками.

РОЗДІЛ 4. ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ТА СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ РИНКУ ГАЗОБЕТОНУ ПІСЛЯВОЄННОЇ ВІДБУДОВИ УКРАЇНИ

4.1 Економічні та політичні чинники

Вплив факторів на ринок газобетону може бути значний, і економічні та політичні чинники грають важливу роль у формуванні цього впливу. Давайте розглянемо їх більш детально:

Економічні фактори:

Будівельна активність

Будівельна активність - це обсяг та інтенсивність будівельних робіт у певній області чи країні. Вона визначається будівельними проектами, які знаходяться у різних стадіях від проектування до завершення будівництва. Будівельна активність може бути виміряна різними показниками, такими як кількість побудованих об'єктів, обсяг інвестицій у будівельний сектор, зміни в кількості будівельних дозволів тощо.

Вплив будівельної активності на ринок газобетону може бути значний:

Попит на будівельні матеріали, зі збільшенням будівельної активності зростає попит на будівельні матеріали, такі як газобетон, для забезпечення конструкцій.

Замовлення для виробників газобетону, збільшення числа будівельних проектів може вести до збільшення замовлень для виробників газобетону, які постачають матеріали для стін, перегородок, теплоізоляції та інших будівельних потреб.

Конкуренція на ринку, підвищення будівельної активності може призводити до збільшення конкуренції серед виробників будівельних матеріалів, включаючи газобетон.

Інновації і розвиток, зі зростанням будівельної активності може збільшитися інтерес до нових технологій та інновацій у будівельній сфері, включаючи використання нових матеріалів, таких як газобетон.

Отже, рівень будівельної активності є важливим фактором, який впливає на попит, конкуренцію і розвиток ринку газобетону та інших будівельних матеріалів.

Потреба в житлі та комерційних приміщеннях, збільшення будівельної активності сприяє попиту на будівельні матеріали, включаючи газобетон.

Економічний розвиток, зростання економіки може призводити до більших інвестицій у будівельний сектор.

Цінова конкуренція

Цінова конкуренція є важливим аспектом будь-якого ринку, включаючи ринок газобетону. Цінова конкуренція виникає, коли компанії змагаються між собою, знижуючи ціни своїх товарів чи послуг для привертання клієнтів. Ось як цінова конкуренція може впливати на ринок газобетону:

Цінова привабливість, зниження цін на газобетон може зробити його більш привабливим для будівельних підприємств та розробників.

Вартість виробництва, виробники газобетону можуть стикатися з тиском зниження цін, що може вплинути на їх прибутковість і ефективність виробництва.

Конкурентоспроможність, зниження цін може допомогти підприємствам зберегти або покращити свою конкурентоспроможність на ринку.

Реакція конкурентів, зміни в цінах можуть викликати реакцію конкурентів, що може призвести до нових стратегій та рішень.

Вплив на прибутковість, зниження цін може вплинути на прибутковість виробників газобетону, особливо якщо вони не можуть ефективно знижувати витрати виробництва.

Ринкова доля, зниження цін може вплинути на здобуття чи втрату ринкової частки для підприємств газобетону.

Для виробників газобетону важливо бути свідомими цінової ситуації на ринку, а також розуміти, як вона взаємодіє з іншими факторами, такими як якість продукції, маркетингові стратегії та обслуговування клієнтів. Ефективне управління ціновою конкуренцією може бути важливим елементом успіху на ринку газобетону.

Вартість матеріалів, зміни в цінах на сировину для виробництва газобетону можуть впливати на його вартість і конкурентоспроможність.

Доступність фінансування, відсутність/наявність кредитів, умови кредитування можуть впливати на рівень інвестицій у будівельний сектор і, відповідно, на попит на газобетон.

Політичні фактори

Будівельні стандарти та регулювання:

Будівельні нормативи, зміни у будівельних стандартах та нормативах можуть впливати на вибір будівельних матеріалів, включаючи газобетон.

Екологічні стандарти, зростання вимог до екологічності може підвищити попит на екологічно чисті матеріали, такі як газобетон.

Тарифи та мита:

Мита на імпорту/експорт, зміни в тарифах можуть впливати на вартість імпортованих матеріалів для виробництва газобетону.

Інфраструктурні проекти та громадське будівництво, урядові ініціативи, розвиток інфраструктури та громадського будівництва може збільшити попит на будівельні матеріали.

Енергетична політика використання енергії: Зміни в енергетичній політиці можуть впливати на вартість виробництва газобетону та його конкурентоспроможність.

Ці фактори взаємодіють і можуть визначати ринкові умови для газобетону. Виробники і підприємства повинні слідкувати за змінами в цих факторах, щоб ефективно адаптувати свою стратегію на ринку газобетону.

4.2 Маркетингові стратегії для збільшення виробництва та продажів

«Aeroc International AS» - газобетонний субхолдинг групи «ЛСР» - є найбільшим виробником газобетону в Північно-Східній частині Європи. На всіх ринках компанія використовує єдиний торговий знак «AEROC». Гасло продукції,

що виготовляє ТОВ «Аерок» сформульовано у самій назві: «газобетон – міцний як камінь, легкий як повітря!»

«Aeroc International AS» володіє 100%-ними дочірніми підприємствами в п'яти країнах:

1. «Aeroc AS» в Естонії;
2. SIA «Aeroc» в Латвії;
3. UAB «Aeroc» в Литві;
4. ТОВ «Аерок» в Україні.

Усі заводи холдингу «Aeroc International» оснащені передовою технологією і випускають вироби, які відповідають за якістю найвищим вимогам європейських стандартів, що підтверджено відповідними сертифікатами.

Продукція підприємств холдингу успішно реалізується в Україні, у країнах Балтії та Скандинавії. Експорт даної продукції відсутній, оскільки, враховуючі транспортні витрати, він є економічно недоцільним.

Український підрозділ «ЛСР» - ТОВ «Аерок» було засноване в грудні 2006 року з метою будівництва заводу з виробництва автоклавного газобетону в м. Березань Київської області. Завод, розташований в м. Обухові увійшов до складу **групи «ЛСР»** в жовтні 2008 р.

На заводі в м. Обухів працює модернізована технологічна лінія “Універсал-60” потужністю 170 000 м³ на рік і нова високотехнологічна лінія німецької фірми «WEHRHANN Smart» з обсягом виробництва 180 000 м³ на рік. На заводі в м. Березань Київської області працює високотехнологічна лінія німецької фірми «HESS AAC Systems B.V.» проектною потужністю 400 000 м³ на рік.

Заводи **ТОВ «Аерок»** оснащені власними сертифікованими лабораторіями, які дозволяють чітко контролювати якість продукції, що випускається. Кожна партія продукції має паспорт якості від заводу-виробника.



Рис. 4.1. Логотип компанії «Аерок»

На сьогоднішній день компанія «Аерок» випускає практично всю лінійку можливих газобетонних виробів. Так, асортимент ТОВ «Аерок» складається з таких груп товарів як газобетонні стінові блоки, блоки для перегородок, U-блоки, армовані вироби, клейові суміші, фасадна штукатурка та інструменти для роботи з газобетоном.

Крім того у кожній групі представлені різні модифікації товару в залежності від призначення, розмірів, зовнішнього вигляду торцевої поверхні (наявність або відсутність системи «паз-гребінь» та карманів для захвату) та густини. Відповідно до цього вироби мають і різні характеристики: клас міцності, марку за морозостійкістю, коефіцієнт теплопровідності та масу.

Газобетонні блоки, які виготовляються ТОВ «Аерок» відповідають вимогам ДСТУ Б В. 2.7 – 45:2010 «Ніздрюваті бетони. Технічні умови», ДСТУ Б В. 2.7 – 137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні. Технічні умови» та ТУ У В.2.7-26.6-34840150-001:2009 «Вироби стінові з ніздрюватого бетону автоклавного тверднення «Аерок». Технічні умови». Армовані вироби відповідають ДСТУ Б В.2.6 – 2:2009 «Конструкції будівель і споруд. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови».

Вся продукція ТОВ «Аерок» має сертифікати відповідності та екологічний сертифікат (Додаток Б).

Асортимент газобетонних блоків AEROC включає блоки AEROC EcoTerm, AEROC EcoTerm Super Plus, AEROC Classic. Вони мають форму прямокутного паралелепіпеда з точною геометрією (± 1 мм), систему «паз-гребінь», що служать у якості направляючих при кладці блоків і виконують функцію «теплового замку» по вертикальному шву (рис. 4.2). Крім цього, дані блоки мають кишені для зручності захвату, що полегшують процес кладки і перенесення блоків при будівництві.



Рис. 4.2. AEROC EcoTerm (AEROC EcoTerm Super Plus, AEROC Classic)

Фізико-механічні характеристики AEROC EcoTerm: густина D400, клас міцності B2.5, морозостійкість F100, коефіцієнт теплопровідності $\lambda = 0,1 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$. **Блоки AEROC EcoTerm Super Plus** відрізняються від AEROC EcoTerm тим, що вони мають меншу густину (D300), а отже і кращі теплоізоляційні властивості ($\lambda = 0,08 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$).

Блоки AEROC Classic характеризуються густиною D500, мінімальним класом міцності B2.5, морозостійкістю F100, коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,12 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.

Стінові блоки AEROC EcoTerm, **AEROC EcoTerm Super Plus**, AEROC Classic призначені для зведення зовнішніх несучих стін в малоповерховому (до 3 поверхів) будівництві, для внутрішніх несучих стін і ненесучих перегородок, а також для заповнення самонесучих зовнішніх стін монолітно-каркасних будівель без обмеження поверховості.

Блоки для перегородок *AEROC Element* та *AEROC Element Plus* мають форму прямокутного паралелепіпеда з точною геометрією ($\pm 1 \text{ мм}$). Блоки AEROC Element випускаються з гладкою торцевою поверхнею.

Фізико-механічні показники:

- Блоки AEROC Element - D500, B2.5, F100, $\lambda = 0,12 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$;
- Блоки AEROC Element Plus – D400, B2.5, F100, $\lambda = 0,1 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$.



Рис. 4.3. AEROC Element

Блоки AEROC Energy є виключно теплоізоляційними блоками з ніздрюватого бетону густиною D200, класом міцності на стиск B1.0 (фактична міцність 1,2 МПа), коефіцієнтом теплопровідності $\lambda = 0,05 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$. Вони застосовуються як плити зовнішнього утеплювача несучої стіни з газобетону, а також інших матеріалів. Фактична міцність виробів 1,2 МПа дозволяє транспортувати їх на достатньо великі відстані без порушення їх цілісності і виконувати монтаж блоків, уникаючи їх руйнування.

Утепленням несучих стіни з газобетону теплоізоляційними блоками густиною 200 кг/м³, можна досягти теплотехнічних показників, близьких до стандарту енергопасивності (опір теплопередачі $R = 4,5 \div 5,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$).

Основною перевагою теплоізоляційних блоків AEROC Energy перед утеплювачами з пінополістиролу або мінеральної вати є негорючість матеріалу, висока екологічність (відсутність деполімеризації стирола у випадку пінополістирольної плити або виділення формальдегіду у випадку мінераловатної плити) та довговічність (мінеральна основа довговічніша ніж синтетична).

Однією з останніх розробок компанії став 3-шаровий блок ENERGY PLUS .

Інноваційний стіновий блок з високими енергозберігаючими властивостями для будівництва зовнішніх несучих стін у малоповерховому (до 2-х поверхів) і багатоповерховому каркасному будівництві (без обмеження поверховості).

Основні характеристики виробу: - розміри блоку 450x200x500 мм

- геометрія блоку $\pm 1 \text{ мм}$
- комбінована щільність виробу D300, D500 і D150
- клас міцності на стиск не нижче B 2,0
- морозостійкість не менш F100 циклів
- опір теплопередачі $R=5 \text{ м}^2\cdot\text{K/Вт}$

Блок AEROC ENERGY PLUS складається із трьох верств, надійно склеєних між собою поліуретановим клеєм:

- опорна конструкційна шар товщиною 250 мм, виготовлений з газобетону щільністю 300 кг/м³ і класом міцності на стиск не менш B2,0

- внутрішня теплоізоляційна шар товщиною 100 мм, виготовлений з газобетону щільністю 150 кг/м^3 і класом міцності на стиск не менш В0,35 - захисна зовнішня конструкційна шар товщиною 100 мм, виготовлений з газобетону щільністю 500 кг/м^3 і класом міцності на стиск не менш В2,5



Рис. 4.4. Блок AEROC ENERGY PLUS

AEROC U-блоки – стінові блоками з гладкою поверхнею, що мають форму лотка (рис. 4.5) .



Рис. 4.5. U-блок AEROC

AEROC U-блоки виготовляються з ніздрюватого бетону густиною 500 кг/м^3 . Вони випилюються з AEROC блоків відповідної ширини після їх автоклавної обробки. Технічні параметри U-блоків ідентичні параметрам блоків AEROC Classic аналогічної ширини.

Номенклатура армованих виробів AEROC представлена:

- бруськовими перемичками - для перекриття віконних і дверних прорізів;

- панелями перекриття - для виконання міжповерхових і горищних перекриттів;

- панелями покриття - для зведення даху.



Рис. 4.6. Армована плита перекриття AEROC

Армовані брускові перемички сприймають навантаження від плит перекриттів і стін верхніх поверхів і не вимагають додаткового утеплення. Армовані плити перекриттів і покриттів дозволяють одержувати теплі міжповерхові перекриття й забезпечують надійний тепловий захист експлуатованих мансард і горищних приміщень. Арматурний корозійностійкий металевий каркас виробів забезпечує надійність і довговічність їх роботи в конструкції будинків. Армовані газобетонні вироби AEROC мають набагато більшу пожежобезпечність та вогнестійкість у порівнянні з їх залізобетонними аналогами. Більш легка вага плит і перемичок AEROC знижує навантаження на стіни й фундамент, що дає додатковий економічний ефект при будівництві будинку. Точні геометричні розміри дозволяють вести монтаж армованих виробів AEROC на тонкошаровий клейовий состав, що усуває появу «містків холоду». Тому, завдяки армованим виробам з автоклавного газобетону AEROC з'явилася можливість побудувати кам'яний будинок, використовуючи для цього винятково виробу з ніздрюватого бетону.

Клейові суміші AEROC являють собою спеціально розроблені суміші для кладки газобетонних виробів, які забезпечують міцну і надійну якість кладки. Вони мають підвищені характеристики міцності та застосовуються для тонкошарової

кладки (від 1 мм до 3 мм) зовнішніх і внутрішніх стін з блоків з ніздрюватого бетону автоклавного тверднення (що запобігає утворенню «містків холоду»). За рахунок високої адгезії до основи забезпечують монолітність і високу міцність конструкцій. Також існує зимовий клей (*Porenbetonkleber Winter*) - клейова суміш з протиморозними добавками для монтажу блоків з ніздрюватого бетону (газосилікату, пінобетону) при температурі довкілля від +5°C до -10° С, сірого кольору. Мішок з зимовим клеєм відмічений спеціальним маркуванням – сніжинкою (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Клейові суміші AEROC: а) – білий клей; б) – зимовий клей

Фасадна штукатурка AEROC призначена для вирівнювання і захисту від атмосферних впливів поверхонь з газобетону. Дана штукатурка відноситься до так званих тонкошарових систем обробки зовнішньої поверхні з ніздрюватого бетону. Вона наноситься шаром від 5 до 30 мм, однак при якісній кладці блоків AEROC товщини штукатурного шару 5-10 мм цілком достатньо для вирівнювання загальної площини фасаду будівлі.

На відміну від вапняно-піщаних штукатурок, штукатурка AEROC швидко набирає свою міцність. Подальше оздоблення декоративною штукатуркою можливе через 3 доби, а фарбуванням – через 7 діб.



Рис. 4.8. Фасадна штукатурка AEROC

Асортимент газобетонних виробів підприємства є найширшим серед усіх виробників, продукція яких реалізується у Київській області, окрім польської компанії YTONG. Саме завдяки такому широкому асортименту продукції, ТОВ «Аерок» надає можливість споживачеві збудувати «теплий» будинок виключно з виробів з ніздрюватого бетону автоклавного тверднення.

Додатково підприємство реалізує найбільш популярні моделі інструменту, необхідного для будівництва із газобетону, що дозволяє комплексно задовольняти попит покупців газобетонних виробів.

Щодо організації маркетингу, то у ТОВ «Аерок» працює *відділ маркетингу*, який складається з двох штатних одиниць – начальника відділу та провідного спеціаліста. Даний відділ займається питання реклами, збуту, придбання та доставки товару, наданням знижок, акційними товарами.

Як відомо, будь-якому підприємству не достатньо просто виробляти продукцію чи надавати послугу, необхідно у своїй діяльності широко застосовувати різноманітні маркетингові та рекламні заходи, шукати, вдосконалювати та постійно розширювати шляхи її ефективного продажу (збуту).

ТОВ «Аерок» у своїй діяльності використовує такі *рекламні канали*:

1. *Засоби масової інформації* (м. Київ, регіони) - реклама в спеціалізованих будівельних виданнях (рис.5.9), статті про переваги газобетону АЕРОС і недоліків товарів - замінників, прайс -рядки.



Рис. 4.9. Реклама газобетону АЕРОС у журналі «Будівельні матеріали та вироби»

2. *Радіореклама* - інформування споживачів про акції, спонсорська реклама в програмах, рекламні ролики про переваги газобетону, про комплексне будівництво будинку з газобетону.

3. *Інтернет-реклама:*

- *контекстна реклама* в пошуковій системі google.com.ua - видача рекламних оголошень АЕРОС в першій трійці пропозицій за ключовими запитам користувачів

- *SEO-просування* за ключовими запитам користувачів в пошукових системах google.com.ua і yandex.ua. Мета - перебувати в перших трьох результатів пошуку за ключовими запитам.

- *банерна реклама* на інтернет-порталах і форумах з великою кількістю відвідувачів.

4. *Розміщення виставочних стендів та рекламних стійок* (рис.5.10), наприклад, на з/д вокзалі «КИЇВ- ПАСАЖИРСЬКИЙ» та і в інституті «Київпроект» з метою поширення рекламних листівок, популяризації продукції ТОВ «Аерок».



Рис. 4.10. Виставковий стенд ТОВ «Аерок»

5. *Поліграфія, сувенірна та рекламна продукція* - розробка каталогу продукції АЕРОС, оновлення рекламних листівок, інформування споживачів про проведення акцій, розробка буклету про армовані вироби, сувеніри з символікою АЕРОС (рис.4.11 та рис.4.12).



Рис. 4.11. Рекламні буклети ТОВ «Аерок»



Рис. 4.12. Сувенірна продукція ТОВ «Аерок»

6. *Рекламні відеоролики* - розробка відеороликів про застосування продукції AEROC для розміщення на сайті і на DVD корпоративних дисках.

7. *Зовнішня реклама на білбордах* у м. Києві та регіонах - розміщення оптимальної кількості рекламних щитів на ключових напрямках (трасах) в Києві (рис.4.13), розміщення інформації про переваги газобетону AEROC, новинки AEROC, привітання клієнтів з новорічними святами тощо.



Рис. 4.13. Зовнішня реклама газобетону ТОВ «Аерок»

8. Персонал має спеціальний одяг із фірмовим логотипом:



Рис. 4.14. Брендований спецодяг персоналу.

9. Брендowane пакування, яке цілком може виконати роль транспортної реклами:



Рис. 4.15. Перевезення блоків АЕРОК у брендovanому пакуванні.

Крім вище зазначеного, ТОВ «Аерок» проводить такі *маркетингові заходи*:

- *типові проекти АЕРОК* - проект у подарунок при купівлі комплекту матеріалів для будівництва;
- *золоті номери для реклами* - використання легких номерів для запам'ятовування і набору, збільшення ефективності зовнішньої реклами.
- *привітання клієнтів* з днем будівельника і новорічними святами.

Компанія з метою PR бере участь і у різноманітних рейтингах та конкурсах виробників (зокрема стала переможцем Всеукраїнської програми захисту прав споживачів «Висока якість — чесна ціна»).

Що стосується збуту виробленої продукції, то ТОВ «Аерок» має основні 4 канали збуту:

1. Відділ з продажу ТОВ «Аерок» у м. Києві (вул. Р. Окипної, 4-а).

залежать від обсягу придбаної продукції, або знижки на акційні товари. Так, ТОВ «Аерок» надає знижку при купівлі газобетонних блоків об'ємом від 20 м³, а також продукції з дефектами.

Щодо організації збуту, ТОВ «Аерок» розробило та застосовує у своїй діяльності стандартизовану процедуру придбання товару для юридичних та для фізичних осіб.

Процедура придбання товару для юридичних осіб включає перш за все надсилання заявки, на підставі якої в адресу покупця буде виставлений рахунок на оплату продукції.

Заявка повинна містити :

- Найменування організації – платника;
- Банківські реквізити;
- Найменування продукції, параметри міцності і густини;
- Спосіб доставки (самовивезення або централізована доставка);
- Найменування організації – вантажоодержувача на об'єкті;
- Дата доставки;
- Адреса доставки (місто, вулиця, номер будинку);
- Обмеження для в'їзду транспорту по габаритах (довжина автотранспорту понад 7 метрів), навантаженню на вісь тощо;
- Час доставки (інтервал часу не менш 4-х годин);
- Час роботи об'єкту, з врахуванням роботи крану;
- Час обідньої перерви;
- П. І. Б. відповідальної особи на об'єкті, контактний телефон;
- Посада, П. І. Б., підпис, контактний телефон виконавця заявки.

Відвантаження продукції AEROC здійснюється після надходження грошових коштів на розрахунковий рахунок ТОВ «Аерок», на підставі заявки на відвантаження від покупця.

Заявка на відвантаження має бути подана покупцем до 14 годин 00 хвилин в день, передуючий відвантаженню.

Відвантаження здійснюється строго за дорученнями або при візуванні печаткою вантажоодержувача.

Процедура придбання товару для фізичних осіб включає такі етапи:

Згідно із заявкою-потребою клієнта, виписується рахунок на необхідний об'єм продукції на ПІБ замовника (рахунок можна отримати як особисто в офісі ТОВ «Аерок», так і факсом або електронною поштою). Рахунок оплачується в будь-якому відділенні банку-партнера. Подальший порядок дій з відвантаження клієнтові товару узгоджується в телефонному режимі.

Окрім продажу газобетонної продукції, підприємство «Аерок» надає послуги з розрахунку необхідної кількості виробів з газобетону, рекомендацій щодо використання та кладки, а також послуги доставки. Також компанією відкрито навчальний центр, де можна пройти безкоштовне навчання мистецтву якісної кладки стін з газобетону AEROC. По закінченню навчання видається сертифікат.

Як зазначалося вище, покупець може самостійно обрати спосіб доставки (самовивезення або централізована доставка).

Компанія «Аерок» надає послуги з доставки:

- звичайними машинами;
- бортовими машинами вантажопідйомністю до 22 тонн;
- спецтехнікою;
- машинами з краном;
- маніпулятором.

При необхідності компанія організовує послуги маніпуляторів вантажопідйомністю 14 і 22 тонни.

Газобетонні блоки укладають на дерев'яні піддони і упаковують в поліетиленову термоусадочну плівку. Вартість упаковки і піддону включена у вартість продукції. Для уникнення зсуву в ході транспортування, в кузові автомобіля піддони з блоками закріплюються стропами, завдяки чому унеможливується пошкодження блоків.

Компетентними спеціалістами ТОВ «Аерок» кожного місяця обновлюються прайс-листи для перевізників. Ціна, що підлягає сплаті за перевезення перевізнику,

обумовлюється в договорі перевезення (заявці). Заявку підписують з перевізником при міжміських перевезеннях (понад відстані 150 км), де вказується разова ціна на перевезення.

Перевезення районного масштабу (до 150 км) розраховується згідно підписаного з перевізником договору перевезення по м. Києву і Київській області (фіксована ціна), кілометраж зазначається в товарно–транспортній накладній.

Відстань, взята з інтернет-сайтів <https://maps.google.com.ua>, <http://maps.visicom.ua> множиться на прайсову ціну за 1 км і отримують ціну доставки по м. Києву та Київській області. При замовленні маніпулятора до суми розрахунку додається сума за вивантаження в залежності від кількості піддонів.

4.3 Конкуренція на ринку стінових будівельних матеріалів

Конкуренцеспроможність підприємства – здатність підприємства створювати, виробляти і продавати товари та послуги, цінові й нецінові характеристики яких привабливіші, ніж в аналогічній продукції прямих конкурентів (тобто фірм, які належать до однієї галузі, випускають аналогічні товари і працюють на тому самому регіональному ринку).

Конкуренцеспроможність фірм по суті є відображенням конкурентоспроможності сукупності товарів чи послуг, які вона виготовляє. Оскільки ТОВ «Аерок» працює лише на ринку газобетону, то конкурентоспроможність його газобетонних виробів буде чітко відображати конкурентоспроможність даного підприємства в цілому.

Для оцінки конкурентоспроможності ТОВ «Аерок» на ринку газобетону Київської області ми проаналізували пропозиції з продажу газобетону у мережі Інтернет – 1 і 2 сторінки пошуку (включаючи контекстну рекламу). Виявилось, що на даному ринку, окрім ТОВ «Аерок» представлено 10 вітчизняних виробників та 1 іноземний. За останні 10 років конкуренція в даному сегменті значно виросла як

за рахунок появи нових підприємств із сучасним обладнанням, так і за рахунок освоєння випуску газобетону деякими силікатним комбінатами.

Перелік виробників газобетону, продукція яких представлена у Київській області включає:

1. ТОВ «Аерок»
2. ВАТ "Житомирський комбінат силікатних виробів"
3. ТОВ "Завод будівельних матеріалів № 1"
4. ТОВ «Орієнтир-Буделемент» (Бровари, ТМ «STONELIGHT»)
5. ТОВ «ЮДК» (Дніпропетровськ)
6. «YTONG»

Далі наше дослідження торкнулось таких аспектів конкурентоспроможності як представленість в мережі Інтернет, асортимент, якість товарів, цінова категорія, популярність торгової марки. При цьому був використаний кластерний аналіз – тобто поділ усіх виробників на кластери «еліт», «медіум» та «економ» за кожною істотною характеристикою конкурентоспроможності.

За широтою асортименту виробників можна поділити на кластери таким чином:

- «Еліт» – ТМ «AEROC», «YTONG»;
- «Медіум» – ТМ «STONELIGHT», «UDK», «Куп'янський силікатний завод», «Ju-Топ», «НОЕТТЕН», «Силікатобетон»;
- «Економ» – всі інші.

Торговельні марки «AEROC» та «YTONG» були виділені в елітний кластер завдяки наявності в асортименті усіх можливих виробів (включаючи армовані).

Кластер «медіум» включає компанії, що пропонують не менше 4 марок блоків та (або) супутні матеріали.

Кластер «економ» включив компанії з обмеженим асортиментом, або ті, у яких дані про марки і якісні характеристики виробів у вільному доступі відсутні.

За якістю поділ на кластери був проведений за такими критеріями: «еліт» – якісні характеристики більшості виробів перевищують нормативні вимоги; «медіум» – якісні характеристики деяких виробів перевищують нормативні

вимоги; «економ» – якісні характеристики виробів відповідають нормативним вимогам або інформація про них невідома.

При оцінці якості газобетонних виробів досліджуваних підприємств було виявлено, що всі підприємства мають сертифікати відповідності на продукцію та протоколи випробування різних характеристик виробів (вогнестійкості, звукоізоляції, усадки та ін.). Продукція даних підприємств відповідає вимогам ДСТУ Б В. 2.7 – 45:2010 «Ніздрюваті бетони. Технічні умови» та ДСТУ Б В. 2.7 – 137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні. Технічні умови». При цьому в основному перевищення нормативних вимог було за показником морозостійкості, і лише марка AAC забезпечила кращі показники теплопровідності.

У підсумку торговельні марки за критерієм якості були поділені на такі кластери:

- «Еліт» - ТМ «AEROC», «HETTEN», «YTONG», «Ju-Top»;
- «Медіум» - ТМ «AAC», «UDK», «STONELIGHT», «Куп'янський силікатний завод»;
- «Економ» - всі інші.

Далі нами був проведений кластерний аналіз за ціновою категорією (табл.4.3). При цьому нами були визначені такі кластери:

- «Еліт» (від 2000 грн/м³) – ТМ «AEROC», «UDK», «YTONG», «HOETTEN» (елітна серія виробів);
- «Медіум» – (від 1200 до 2000 грн/м³) – ТМ «AAC», «HETTEN» (бюджетна серія виробів), «STONELIGHT», «Ju-Top», «Куп'янський силікатний завод», «Чернігівський завод будівельних виробів», «Житомирський комбінат силікатних виробів»;
- «Економ» – (менше 1200 грн/м³) – ТМ «Силікатобетон», «Автокрафт».

За представленістю у роздрібній мережі (інтернет-магазини та будівельні гіпермаркети) були отримані такі кластери:

- «Еліт» – ТМ «АЕРОС» (єдина марка газобетону у гіпермакетах «Епіцентр-К» та «Нова Лінія», також наявна майже у всіх інтернет-магазинах (окрім дилерів конкуруючих виробників)), «STONELIGHT» (фактично у всіх інтернет-магазинах);

- «Медіум» – ТМ «ААС», «НЕТТЕН», «UDK», «Куп'янський силікатний завод»;

- «Економ» – всі інші.

Щодо якості представлення в Інтернет власних ресурсів були сформовані такі кластери:

- «Еліт» – ТМ «АЕРОС», «STONELIGHT» (власні сайти в топ-пошуку та (або) контекстна реклама, а також наявні сайти дилерів на 1-2 сторінці пошуку).

- «Медіум» – «UDK», «НЕТТЕН», «Куп'янський силікатний завод», «YTONG», «Ju-Топ» (якісні сайти, які легко знайти).

- «Економ» – всі інші (сайти відсутні, застарілі чи потребують значних зусиль для пошуку).

Таблиця 4.1

Порівняння ціни на стінові блоки різних виробників газобетону в Україні

№	Виробники (торгові марки)	D400, грн/м ³	U-блоки, грн/шт.
1	«ААС»	2850	195
2	«UDK»	2900	180
3	«STONELIGHT»	3000	200
4	YTONG	3000	195
5	«АЕРОС»	3300	215
7	«НЕТТЕН»	3100	185
8	"Житомирський комбінат силікатних виробів"	3000	170
9	«Автокрафт»	2960	190
Продовження таблиці 4.1			

10	«Силікатобетон»	2876	-
11	«Ju-Тон»	2900	-

Додаткову інформацію дало опитування споживачів у частині *відомості торговельних марок виробників газобетону та довіри до них*. При цьому були визначені такі кластери:

- «Еліт»(відомі переважній частині споживачів, користуються довірою переважної більшості опитаних) –«АЕРОС», «STONELIGHT»,«UDK», «YTONG».

- «Медіум»(відомі менше 50% опитаних, про довіру сказати важко) – ТМ «НЕТТЕН», «ААС».

- «Економ» – всі інші, майже невідомі.

Узагальнивши результати кожної фірми за усіма кластерами («еліт» -3 бали; «медіум» - (2 бали), «економ» (1 бал)), ми отримали такі результати (табл.4.2)

Таблиця 4.2

Узагальнення результатів кластерного аналізу

Характеристики конкурентоспроможності / бали (за кластерами)	«AAC»	«UDK»	«STONELIGHT»	«AEROC»	«HETTEN»	«YTONG»	"Житомирський комбінат силкатних виробів"	«Автографт»	«Силкабетон»	«Чернігівський завод будівельних виробів»	«Ju-Top»
Цінова категорія	3	1	2	1	2	1	2	2	3	2	1
Широта асортименту	1	2	2	3	2	3	1	1	2	1	2
Якість	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	3
Представленість у роздрібній мережі	2	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1
Представлення в Інтернет	1	2	3	3	2	2	1	1	1	1	2
Відомість та довіра до ТМ	2	3	3	3	2	3	1	1	1	1	1

Як видно з наведених даних, ТМ «AEROC» – лідер за усіма показниками, окрім ціни. Однак висока ціна обґрунтована, оскільки за всіма показниками фірма відноситься до групи «Еліт».

ТМ «YTONG» – лідер за усіма кластерами, окрім представлення в мережі Інтернет та у роздрібних мережах. Слабке місце – найдорожчий з усіх виробників завдяки девальвації гривні та високій вартості доставки.

ТМ «STONELIGHT» – лідер за більшістю показників, крім асортименту та якості. Компенсує це меншою ціною, ніж у інших лідерів, що забезпечує йому високу конкурентоспроможність.

ТМ «UDK», «НОЕТТЕН», – переслідувачі лідерів, які відстають від них за деякими показниками. Враховуючи це, висока ціна газобетону деяких із перелічених фірм є необґрунтованою.

ТМ«AAC» – перспективний представник «медіум»-сегменту, оскільки має цінові переваги над іншими компаніями з даного сегменту.

«Ju-Top» – маловідомий (поки що) представник «медіум»-сегменту, що має в асортименті вироби надвисокої якості та дещо завищені ціни. Торговельна марка майже копіює польський «YTONG», що також забезпечує додаткові можливості реалізації продукції.

ТМ «Силікатобетон» – лідер «економ»-сегменту завдяки низькій ціні та широкому асортименту.

Всі інші – представники «економ»-сегменту з дещо завищеною для їх рівня ціною.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ГАЗОБЕТОННИХ ВИРОБІВ

Бетони відносяться до негорючих вибухобезпечних матеріалів, що не виділяють токсичних речовин (ДСТУ Б В.2.7-19-95 «Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість»).

Виробництво газоблоків є екологічно чистим. Відходи сирцю, що утворюються при розрізанні масивів, повертають у виробництво.

При виготовленні блоків використовують цемент, кремнеземистий компонент, вапно, алюмінієву пудру, які відносяться до помірно- і малонебезпечних речовин.

Основними шкідливими та небезпечними факторами при виробництві газобетонних виробів є: пил вапна, пил цементу, пил кремнеземистий, пил алюмінієвої пудри, випари органічних масел, підвищений шум (млин), висока температура (автоклави).

Граничнодопустима концентрація пилу компонентів у повітрі робочої зони складає:

1. цемент – 6 мг/м³;
2. кремнеземистий компонент – 1 мг/м³;
3. вапно гашене – 2 мг/м³;
4. вапно негашене – 1 мг/м³;
5. алюміній – 2 мг/м³.

Загальний вміст пилу в повітрі робочої зони не повинен перевищувати 10 мг/м³ при гравіметричному методі визначення згідно з.

При виробництві газобетонних виробів потенційно небезпечними є роботи, пов'язані з мостовими кранами та автоклавами.

Техніка безпеки при роботі з мостовими кранами

Мостовий кран на підприємстві з виробництва газобетонних виробів виконує такі функції: перенесення форм для заливки; перенесення форм, заповнених газобетонною сумішшю; перенесення масивів-сирцю.

Стандартний мостовий кран може здійснювати три основні дії: пересування моста, пересування візка і підйом вантажу. Ці дії забезпечуються його механізмами. Механізм підйому вантажу являє собою лебідку, яка пов'язана зі здвоєним поліспастом. У разі, якщо мостовий кран має вантажопідйомність більше 10 тонн, його обладнують двома автономними механізмами підйому, причому один є головним, а другий - допоміжним.

Вантажопідйомність допоміжного механізму становить близько 25 % від вантажопідйомності основного. Він застосовується для того, щоб піднімати малі вантажі з високою швидкістю.

Для виконання обов'язків кранівника можуть бути призначені робітники, які досягли 18 років. Перед призначенням на роботу вони повинні пройти медичний огляд з метою визначення відповідності їх фізичного стану вимогам, що пред'являються до цих професій.

Під час роботи кранівник повинен мати при собі посвідчення на право керування краном. Допуск до роботи кранівників оформляється наказом по цеху (дільниці) або підприємству. Допуск кранівників до обслуговування і ремонту електроустаткування крана може здійснюватися лише з дозволу головного енергетика підприємства в порядку, встановленому «Правилами технічної експлуатації електроустановок споживачів».

Кранівники і їх помічники після перерви в роботі за спеціальністю більше одного року проходять перевірку знань у комісії підприємства і у випадку задовільних результатів допускаються до стажування для відновлення необхідних навичок.

Перед початком роботи кранівник повинен:

1. Ознайомитися зі станом крана за записами у вахтовому журналі, а при прийманні крана, що знаходився до цього в роботі, з'ясувати стан крана у кранівника, який здає зміну.
2. Оглянути механізми крана, гальма, ходову частину, буферні пристрої і їх кріплення.
3. Перевірити наявність та справність огорож механізмів, перехідних майданчиків та галерей.
4. Перевірити змащування передач, підшипників і канатів, стан мастильних пристосувань і сальників.
5. Перевірити стан канатів та їх кріплення на барабані, а також укладання канатів в струмках блоків і барабанів.

6. Оглянути гак і його кріплення в обоймі, ланцюги і кільця підвіски вантажопідіймального магніта (на магнітних кранах) та інші змінні вантажозахоплювальні механізми.

7. Провести зовнішній огляд (без зняття кожухів і розбирання) електричних апаратів (рубильників, контакторів, контролерів, пускових опор та ін.).

8. Перевірити наявність та справність робочого та ремонтного освітлення шляхом включення світильників, а також звукового сигнального пристрою.

9. Перевірити наявність діелектричних килимків та рукавичок і переконатися в їх придатності (відсутність проколів та інше).

10. Переконатися у відсутності на крані і на кранових коліях ремонтного персоналу або сторонніх осіб чи предметів.

Кранівник зобов'язаний разом зі стропальником перевірити справність знімних вантажозахоплювальних пристроїв та наявність на них бірок або клейм.

Огляд крана, який працював у попередній зміні, здійснюється разом з кранівником, який здає зміну.

Кран оглядається лише при непрацюючих механізмах і вимкненому рубильнику в кабіні кранівника, гнучкий кабель - при вимкненому рубильнику, що подає напругу на кабель.

Після огляду, перед пуском крана в роботу, необхідно всі його механізми випробувати вхолосту і зробити про це запис у вахтовому журналі.

При виявленні несправностей, які перешкоджають безпечній роботі крана, кранівник, не приступаючи до роботи, повинен зробити відповідний запис у вахтовому журналі і доповісти про це особі, відповідальній за утримання вантажопідіймальних кранів у справному стані, та особі, відповідальній за безпечне проведення робіт з переміщення вантажів кранами.

Робота крана забороняється за наявності таких несправностей:

- тріщин і деформацій металоконструкції крана;

- тріщин в елементах змінних вантажозахоплювальних механізмів (гаку, траверсі та інших), якщо відсутні шплінти, затискачі або ослаблені елементи кріплення канатів;
- крюк не обертається в обоймі;
- гайка, що кріпить гак, не має пристрою, що запобігає її само-відгвинчуванню;
- вантажний канат має обірване пасмо, місцеве пошкодження або зношення, що перевищує встановлену норму;
- деталі гальм механізмів підйому вантажу мають пошкодження;
- відсутня огорожа механізмів і оголених струмоведучих частин електроустаткування; ненадійно укріплені редуктори, гальмові шківни, підшипники, електродвигуни та інше устаткування крана;
- корпуси контролерів та іншого електрообладнання, а також металоконструкція крана перебувають під напругою;
- ізоляція електропроводки пошкоджена, заземлюючі провідники обірвані.

Кранівник повинен входити на кран і сходити з нього тільки через посадочну площадку.

Перед виходом на настил галереї кранівник повинен вимкнути рубильник у кабіні й повісити на нього плакат з написом «Не включати. Працюють люди». На кранах, у яких рейки візка розташовані на рівні настилу, кранівник перед виходом на галерею повинен встановити візок посередині моста, за винятком випадків, коли він виходить для огляду самого візка; в таких випадках слід встановити візок у безпосередній близькості від виходу на настил.

Під час роботи крана кранівник повинен стежити за тим, щоб робоче місце під краном було освітлено.

Перед включенням механізмів крана кранівник повинен подати попереджувальний звуковий сигнал. Ця вимога має виконуватися також і тоді, коли в роботі крана була перерва.

Кранівник повинен зупинити кран за сигналом «Стоп», незалежно від того, ким він подається.

При вимушеній зупинці мостового крана не біля посадочного майданчика і за відсутності вздовж кранової колії прохідної галереї спуск кранівника з крана повинен бути організований за його сигналом адміністрацією цеха й здійснюватися відповідно до порядку, встановленого для даного цеху.

Кранівник може почати роботу на крані після його ремонту лише з дозволу особи, відповідальної за утримання вантажопідіймального крана в справному стані. Цей дозвіл має бути записано у вахтовому журналі.

Кранівникові не дозволяється:

1. Проводити самостійно ремонт крана, його механізмів або електроустаткування, огляд і ремонт головних тролейів і струмомірачів, а також заміну запобіжників (плавких вставок).
2. Робити огляд і чистку крана при включеному рубильнику в кабіні кранівника.
3. Включати рубильник і керувати механізмами крана при перебуванні на його галереї людей.
4. Залишати на настилі галереї або на візку крана інструмент, а також незакріплене устаткування або деталі.
5. Скидати що-небудь з крана вниз.
6. Входити на кран і сходити з нього під час його руху.
7. Виходити на кранові колії, перелазити з одного крана на інший, а також переходити з однієї галереї моста на іншу через візок.
8. Виконувати заклинювання контакторів, виводити з дії гальма, кінцеві вимикачі, блокувальні контактори і електричний захист.

Перш ніж здійснити будь-який рух краном, кранівник повинен переконатися, що в зоні дії крана відсутні сторонні люди, а його помічники перебувають в безпечному місці.

Перед виконанням кожної операції, а також при перебуванні людей на шляху руху вантажу кранівник повинен подавати попереджувальний звуковий сигнал; якщо люди не відходять з шляху переміщення вантажу, то кранівник повинен припинити рух.

Включення механізмів крана кранівник повинен виконувати тільки за сигналами стропальника; якщо останній дає неправильний сигнал, то кранівник не повинен його виконувати; за пошкодження і травми, завдані краном через подачі неправильно поданого сигналу, несуть відповідальність як кранівник, так і стропальник, який подав неправильний сигнал.

Не дозволяється одночасно проводити краном більше двох операцій, наприклад, пересувати кран і візок, а також здійснювати піднімання вантажу. Виняток допускається тільки для спеціальних кранів: завалювальних, посадочних та інших, а також у разі необхідності запобігти аварії або нещасному випадку.

Перед підйомом вантажу кранівник повинен переконатися, що вантажні канати крана перебувають у вертикальному положенні і що вантаж, що піднімається не може під час підймання за що-небудь зачепитися.

При підйомі вантажів, маса яких близька до граничної вантажопідйомності крана, кранівник повинен попередньо підняти вантаж на висоту 200-300 мм і переконатися в надійності дії гальма, а також правильності стропування вантажу.

При підйомі вантажу кранівник повинен стежити за тим, щоб вантаж, що піднімається не вперся в нижні пояси ферми крана.

При переміщенні вантажу в горизонтальному напрямку кранівник повинен попередньо підняти його не менше ніж на 0,5 м вище предметів, які зустрічаються на його шляху і слідкувати, щоб під піднятим та переміщуваним вантажем не було людей.

Опускати переміщуваний краном вантаж дозволяється лише на призначене для цього місце, що виключає можливість падіння, перевертання або сповзання вантажу.

При підйомі і переміщенні вантажу кранівнику забороняється:

- ✓ піднімати вантаж, маса якого перевищує вантажопідйомність крана;
- ✓ користуватися кінцевими вимикачами як робочими органами для автоматичної зупинки механізмів;
- ✓ відривати гаком або грейфером вантажі, засипані землею, закладені іншими вантажами, прикріплені болтами;
- ✓ звільняти краном защемлені вантажем знімні вантажозахоплювальні пристосування;
- ✓ розгойдувати вантажі або стрімко їх опускати, якщо кран на таку роботу не розрахований;
- ✓ піднімати вантаж, що знаходиться в нестійкому положенні, або підвішений за один ріг дворогого гака, а також у тарі, заповненій вище її бортів або вище встановленої позначки заповнення;
- ✓ застосовувати вантажозахоплювальні пристрої без клейма або бірки;
- ✓ укладати вантаж на електричні кабелі та трубопроводи, а також на краю укосу, якщо при цьому він може сповзти або перекинутися.

Техніка безпеки при роботі з автоклавами

Промисловий автоклав – апарат для проведення найрізноманітніших процесів в умовах високої температури і під тиском вище атмосферного, що сприяє прискоренню реакції і збільшення виходу продукту.

Будь-який сучасний автоклав являє собою зварний посуд у формі циліндра - замкнутий або з кришкою, що відкривається. Автоклави поділяються на тупикові (АТ) та прохідні (АП).

На ТОВ «Аерок» для виробництва газобетонних виробів використовуються 6 автоклавів (2 тупикові і 4 наскрізні) довжиною 27 м, діаметром 3,6 м, які працюють при температурі 180 °С та тиску 12 атм.

Конструкція автоклавів повинна забезпечувати: швидке відкривання і закривання кришок і герметизацію їх з'єднання; безперервне відведення

конденсату; автоматичне регулювання технологічного процесу; дистанційне керування байонетним затвором і відкривання - закривання кришки автоклава; фіксацію кришки у відкритому положенні; неможливість відкривання кришок автоклава під тиском; неможливість подачі пари у відкритий автоклав; візуальний контроль тиску пари.

У конструкції автоклава повинен бути передбачений безперервний запис на паперову стрічку наступних параметрів: температури пари всередині автоклава; тиску пари всередині автоклава; різниці температур між верхньою і нижньою частинами корпусу в центральному перерізі.

Конструкція автоклава повинна забезпечувати можливість контролю в процесі експлуатації наступних параметрів: наявності конденсату; швидкості розігріву та охолодження корпусу; величини теплового подовження корпусу; тиску пари всередині автоклава.

У комплект автоклава повинні входити: корпус (з рейковим шляхом); кришка (для типу АП - дві кришки); механізм відкривання і закривання кришок (у разі застосування гідроприводу насосна станція поставляється з кожним автоклавом діаметром 2600 і 3600 мм); підавтоклавні опори; реперний пристрій; комплект швидкозношуваних деталей; комплект фундаментних болтів; пульт управління; запобіжний клапан і манометри (для тупикового автоклава - один, для прохідного - два); сигнально-блокувальний і фіксуєчий пристрій з контрольним вентилям і «ключ-маркою»; система безперервного відведення конденсату з покажчиком рівня; пристрій автоматичного регулювання технологічного процесу, (забезпечує задану швидкість розігріву та охолодження корпусу); пристрій контролю швидкості розігріву та охолодження корпусу і різниці температури між верхньою і нижньою частинами корпусу; низьковольтні комплектні пристрої.

Конструкцією автоклава має бути передбачено:

- сигнально-блокувальний пристрій, що виключає можливість включення автоклава під тиском при неповному закриванні кришки і затвора

і відкриванні їх за наявності залишкового тиску більше 0,005 МПа для автоклавів всіх типів;

- світлова сигналізація, що оповіщає про відсутність чи наявність тиску в автоклаві.

Пристрій фіксації кришки у відкритому положенні повинен виключати можливість її самовільного переміщення. Робота приводу кришки повинна бути виключена при знаходженні в зоні автоклава передавального моста.

Зовнішня поверхня корпусу автоклава після монтажу повинна бути теплоізована. Температура зовнішньої поверхні не повинна перевищувати 40 °С. Допустима різниця температур між верхньою і нижньою частинами автоклава при підвищенні і витримуванні тиску - не більше 45 °С. Допустима швидкість розігріву та охолодження корпусу автоклава з умов міцності - не більше 5 °С/хв.

Для зручності обслуговування автоклави повинні бути обладнані сходами і площадками. Майданчики і сходи повинні бути виконані без опори на корпус і не повинні перешкоджати вільному розширенню автоклава.

Вихідний отвір контрольного винтеля має бути спрямований в безпечне місце.

Сигнально-блокувальний пристрій повинен бути забарвлений в червоний колір.

При експлуатації рухомі частини і небезпечні зони повинні мати сигнально-попереджувальне забарвлення. При експлуатації, обслуговуванні і ремонті автоклавів повинні бути встановлені знаки безпеки.

При завантаженні автоклавів сирцем, автоклавній обробці газобетону та розвантаженні готових виробів з автоклавів слід суворо дотримуватися таких правил техніки безпеки.

До роботи на автоклавах допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медогляд, не мають протипоказань, а також пройшли інструктаж на робочому місці і навчені безпечним методам роботи.

Не дозволяється працювати на несправному електровізку. Слід особливо ретельно стежити за справністю його гальмівного пристрою. Не можна пускати електровізок в рух без подачі попереджувального сигналу.

Швидкість руху електровізка не повинна перевищувати 3-5 км/г. Рейки, по яких пересувається електровізок, повинні точно збігатися з рейками стаціонарних шляхів в цеху і в автоклавах.

Не слід залишати електровізок з включеним пусковим пристроєм і відпущеним гальмом. До управління електровізків допускаються тільки особи, що здали іспит на право роботи. Моторист електровізка повинен працювати в гумових рукавичках, стоячи на гумовому килимку.

Під час очищення та завантаження автоклавів категорично забороняється впускати і перепускати пар.

Не можна піднімати, опускати і пересувати кришки автоклава при несправності підйомного крана, а також закривати кришки автоклава при несправному автоблокувальному пристрої.

Категорично заборонено роботу автоклава з байонетним затвором при несправності ущільнюючої прокладки або заглушеному запобіжному пристрої.

Після того як кришки автоклава буде закритою і перш ніж буде дано розпорядження про впуск в нього пари, робітник повинен ще раз переконатися в тому, що кришка автоклава дійсно повністю і правильно закрита. Впускати пару в автоклав можна, лише переконавшись, що кришки повністю закриті.

Не слід підтягувати болти закріплення кришки автоклава, якщо тиск усередині автоклава перевищує 1 ат.

Не дозволяється відкривати кришки автоклава до повного падіння тиску в автоклаві; наявність тиску в автоклаві контролюється за допомогою контрольного крана. Не можна знаходитися в напрямку під час відкривання кришки автоклава, так як це може призвести до опіків конденсатом. Забороняється притуляти зняту кришку до сусіднього автоклава, особливо якщо він знаходиться під тиском.

Впускати, перепускати і випускати пару слід точно за інструкцією. Ні в якому разі не можна підвищувати тиск пари в автоклаві понад встановлений.

Робітники, що обслуговують автоклав, повинні стежити за справністю вентилів, манометрів та запобіжних клапанів.

При розвантаженні вагонеток з автоклава на протяжності вивантажувального шляху не повинно бути людей, щоб уникнути нещасних випадків при обриві троса або потрапляння людей під вагонетки.

У цеху не допускається присутність сторонніх осіб [63].

Для запобігання дії шкідливих і небезпечних факторів на здоров'я працівника власник повинен безкоштовно забезпечити кожного працівника спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту за нормами, не нижче передбачених «Типовими галузевими нормами безкоштовної видачі робітникам та службовцям спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту».

Власник зобов'язаний забезпечити зберігання, сушку, прання, знесення і ремонт, виданого працівникові спецодягу та спецвзуття. У разі дострокового зносу цих засобів не з вини працівника власник зобов'язаний змінити їх за свій рахунок.

На роботах, пов'язаних з забрудненням, видається безкоштовно мило 400 г на місяць. Перелік робіт та професій, які дають право на одержання мила, встановлюється власником за узгодженням з профспілковим комітетом.

Працівникам забороняється торкатися оголеного електричного дроту (при його виявленні необхідно доповісти керівникові); відкривати електрощити, включати та виключати самовільно рубильники та інші пускові пристрої.

Основними шкідливими факторами при виробництві газобетонних виробів є пил сировинних компонентів (цементу, вапна, алюмінієвої пудри та ін.). Нормативними документами встановлено граничнодопустимі концентрації пилу цих матеріалів у повітрі робочої зони, а також загальний вміст пилу, який не повинен перевищувати 10 мг/м³.

Основними небезпечними факторами при виробництві газобетону є роботи, пов'язані з мостовими кранами та автоклавами. До роботи на мостових кранах та автоклавах допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медогляд, не мають протипоказань, а також пройшли інструктаж на робочому місці і навчені безпечним методам роботи. Кранівник та стропильник несуть відповідальність за підготовку крана до роботи та безпечне виконання робіт.

Небезпечність роботи з автоклавами обумовлена підвищеним тиском та температурою, під якими працюють дані пристрої. Саме тому нормативними документами висуваються вимоги до конструкції автоклавів, а також техніки безпеки при роботі з ними.

ВИСНОВКИ

Враховуючи сучасну економічну ситуацію в Україні, а особливо спад у будівельній галузі, спричинений війною, та постійною загрозою по всій країні, газобетон як найефективніший стіновий матеріал витісняє з ринку інші матеріали, тому він має найбільшу перевагу в застосуванні для зведення стінових конструкцій.

Газобетон на ринку стінових матеріалів позиціонується як конструкційно-теплоізоляційний матеріал. Це дозволяє йому витіснити з ринку керамічну та силікатну цеглу, оскільки зовнішні стінові конструкції, виконані з цих матеріалів характеризуються великими тепловтратами.

У даній дипломній роботі проведено аналіз ринку газобетону в умовах військового стану та післявоєнної відбудови України а також перспективних напрямків вдосконалення структури ніздрюватобетонних виробів. В ході дослідження було виявлено, потребу у будівельних матеріалах.

Нами було розроблено метод отримання довершеної структури ніздрюватобетонних виробів шляхом додавання до цементно-піщано-вапняної суміші гранул пінополістиролу у кількості від 30 до 70% за об'ємом. Суть даного методу полягає у тому, що пінополістирольні гранули при автоклавній обробці випаровуються, утворюючи крупнопористу структуру з бездефектними міжпоровими перегородками. В результаті отримують теплоізоляційно-акустичний матеріал з покращеними експлуатаційними властивостями. Крім цього, отримується і економічний ефект, оскільки витрати всіх сировинних компонентів знижуються на 50% і більше, а також виключається використання дорогого компоненту алюмінієвої пудри.

Також запропоновано основи технології виготовлення ніздрюватого бетону з крупнопористою структурою, яка може застосовуватися на сучасних заводах з виробництва автоклавного газобетону.

Отже, враховуючи сучасну економічну ситуацію в Україні, а особливо спад у будівельній галузі, газобетон як найефективніший стіновий матеріал

витісняє з ринку керамічну цеглу, тому його подальше застосування для зведення стінових конструкцій є безальтернативним.

Основними пропозиціями щодо розвитку ніздрюватого бетону в післявоєнній відбудові України є:

1. Враховуючи низьку густину газобетону та плече перевезень до 150 км нами запропоновано розміщення нових і відбудованих підприємств з тим щоб закрити потребу в деокупованих областях України.

2. передбачити виробництво саме армованих стінових панелей для відбудови промислових та цивільних об'єктів всіх заводів-виробників газобетону.

3. максимально запровадити асортимент лідеру ТОВ аерок на нових та відбудованих заводах , зниження густини ніздрюватобетонних виробів зі збереженням коефіцієнта конструктивної якості.

4. постійно провадити науково-дослідних робіт зі зниження відпускної вологості ніздрюватого бетону, особливо, виробленого за литтвовою технологією.

На нашу думку на відбудову України потрібно не 4 млн м³ як до війни а потужність нових та відбудованих заводів які забезпечать виробництво 7-8млн м³.газобетону на рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН 2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. - Введ. 01-04-2007. - К.: Укрархбудінформ, 2006. - 65 с.
2. ДСТУ Б В.2.7 - 45:2010 Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови,- Введ. 01-01-2010. - К.: Держкоммістобудування України, 2010. - 27 с.
3. ДСТУ Б В.2.7 - 137:2008 Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні. Технічні умови. - Введ. 10-01-2008. - К.: Мінрегіонбуд України, 2008. - 16 с.
4. ДСТУ Б В.2.7-42-97 Будівельні матеріали. Методи визначення водопоглинання, густини і морозостійкості будівельних матеріалів. - Введ.18-04-1997. - К.: Держкоммістобудування України,1997. - 21 с.
5. ДСТУ Б В.2.7-90-99 Вапно будівельне. Технічні вимоги. - Введ.22.06.1999. - К.: Держкоммістобудування України, 1999. - 67 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-85:2009 Звукоізоляція огорожувальних конструкцій. Методи оцінювання. - Введ. 30-11-2009. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009. - 30 с.
7. ДСТУ Б В. 2.7-104-2000 Камінь і щебінь гіпсові і гіпсоангідритові для виробництва в'язучих матеріалів. - Введ. 14.12.2000.-К.: Держкоммістобудування України, 2000. - 14 с.
8. ДСТУ Б В.2.7-32-95 Пісок щільний природний для будівельних матеріалів, виробів, конструкцій і робіт. Технічні умови. - Введ.01-01-96,- К.:Держкоммістобуд України, 1996. - 14с.
9. ДСТУ Б В. 2.7 - 46-2010 Цементи загальнобудівельного призначення. Технічні умови . - Введ. 01.09.2011. -К.: Мінрегіонбуд України, 2010. -20с.
10. EN 1745:2002 Кладка кам'яна та вироби для неї. Методи визначення розрахункової теплотворної здатності. - Введ. 27-06-2002,- 68 с.
11. СНиП П-12-77 Защита от шума. - Введ.01-01-1978. -М.: Госстрой СССР, 1978. -73 с.

12. ДСТУ Б.В.2.7.-126:2011 «Суміші будівельні сухі модифіковані. Загальні технічні умови».
13. Petro ZACHARCENKO; Petro KUPRIJENKO; Natalija PIVENJ; Marijonas SINICA; Georgijus SEZEMANAS; Donatas MIKULSKIS; Modestas KLIGYS; Vytautas CESNAUSKAS. Investigation of the Composite Material with Inclusions of Autoclaved Aerated Concrete Chips Materials science. ISSN 1392-1320 Вип.15 №4 Литва 2009, - с, 356-362.
14. Сиротін О.В. Эффективное нормотворчество для проектировщиков и строителей. Будівельний журнал, - №1-3, - 2015. – с. 15.
15. Захарченко П.В., Півень Н.М. Оптимізація складу полімерцементної цеолітовміщуючої композиції. Вісник ОДАБА. – Одеса, 2010. – Вип. 39 – с.278-285.
16. Захарченко П.В., Півень Н.М., Лаврухіна К.О. Дослідження адгезійних властивостей полімерцементних штукатурок в залежності від основи на яку вони нанесені / Строительные материалы и изделия. - 2010. - №5. - с.11.14.
17. Альбом технічних рішень огорожувальних конструкцій малоповерхових житлових та громадських будинків на основі газобетонних блоків АЕКОС. Матеріали для проектування: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://pnv.kiev.ua/files/Album-TR-web.pdf>
18. Альбом технических решений. Блоки из ячеистого бетона автоклавного твердения для применения в строительстве и реконструкции зданий и сооружений : [Електронний ресурс].-Режим доступу: <http://www.aeroc.ua/informatsiya/tekhnicheskie-rekomendatsii>
19. Армирование стен из газобетонных изделий и деформационные швы: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.aeroc.ua/informatsiya/tekhnicheskie-rekomendatsii/item/19-armirovanie-sten-i-deformatsionnye-shvy>

20. Вишневский А.А. Анализ рынка автоклавного газобетона России / А.А. Вишневский, Г.И. Гринфельд, Н.О. Куликова // Строительные материалы. — июль 2014. - С.40-44.
21. Офіційний сайт Всеукраїнської асоціації виробників автоклавного газобетону: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://gazobeton.org/>
22. Зубко Г.О. Национальный план действий по энергоэффективности до 2020 года. Будівельний журнал – 2015. - №1-3. – с. 9.
23. Газобетон AEROC Energy: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.aeroc.net.ua/sovremenniy-uteplitel.html>
24. Гоманн М. Поробетон: посібник / М.Гоманн; пер. з нім. під ред. А.С. Коломацького. - Белгород: ЛитКараВан, 2010. - 272 с.
25. Довідник по ринку матеріалів для внутрішнього облаштування та оздоблення приміщень (за даними 2012 р.) за заг. ред. к.т.н., проф. П.В. Захарченка. КНУБА. - К.: СПД Павленко, 2013. - 297 с.
26. Захарченко П.В. Перспективи ніздрюватого бетону в Україні / П.В. Захарченко, Ю.М. Червяков, С.В. Страшук // Будівельні матеріали і виробн. - 2005. - №2 - С.2-3.
27. Інструкція №100 вступного інструктажу з питань охорони праці ТОВ «Аерок»: наказ голови правління №19 від 29.01.09.
28. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський - К.: ТОВ УВПК «ЕксОб», 2008. - 704 с.;
29. Офіційний сайт ТОВ «Аерок»: [Електронний ресурс]. - Режим доступу:
<http://www.aeroc.ua/>
30. Офіційний сайт ТОВ «Завод будівельних матеріалів №1»: [Електрон, ресурс]. - Режим доступу: [http:// zbm1.com.ua/](http://zbm1.com.ua/)
31. Офіційний сайт ТОВ «ЮДК»: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://udk.dp.ua/>
32. Поплавскис Я.М. Энергосберегающие свойства ячеистого бетона /

Я.М. Поплавскис // Строительство, материаловедение, машиностроение: серия Теория и практика производства и применения ячеистого бетона в строительстве: Сб. науч. трудов. - Днепропетровск: ПГАСА, 2009. - Вып.4. - С. 76-8Е

33. Бринзін Е.В., Парута В.А. Применение автоклавного газобетона при возведении малоэтажных и многоэтажных зданий. Будівельний журнал – 2014. - №1-2. – с. 20-21.

34. Парута В.А., Бринзін Е.В. Экологическая безопасность не здесь и сейчас, а везде и всегда. Будівельний журнал – 2015. - №1-3. – с. 16-17.

35. Про затвердження Галузевої програми енергоефективності у будівництві на 2010-2014 роки: наказ Міністерства регіонального розвитку України від 30 червня 2009 року № 257.

36. Про затвердження Типової інструкції з безпечного ведення робіт для кранівників (машиністів) кранів мостового типу (мостового, козлових, напівкозлових): наказ Державного комітету по нагляду за охороною праці №45 від 20.03.96.

37. Ассортимент ТОВ «Аерок» (стінові блоки): [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.aeroc.ua/produksiya/stenovye-bloki>

38. Сиротин О.В. Актуальные проблемы и перспективы массового применения автоклавного газобетона в строительстве Украины / О. В. Сиротин // Технологии бетонов. - 2012. - № 9/10. - С. 47-49.

39. Страшук С. В. Газообразующий компонент для ячеистого бетона / С.В. Страшук // Строительные материалы. - 2006. - № 4. - С.6-7.

40. Техника безопасности при автоклавной обработке: [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://avtoklav.info/content/4_tehbez.html

41. Рекомендації по утепленню : [Електронний ресурс]. - Режим доступу:

<http://www.aeroc.ua/images/doc/recom/AEROC%20Energy%20D150.pdf>

42. Блоки Аерок плотностью 150 кг/м³ энергоэффективный современный утеплитель. Будівельний журнал – 2014. - №3-4. – с. 24-25.

43. Номенклатура ТОВ «Аерок» : [Електрон, ресурс]. - Режим доступу:
http://www.aeroc.ua/images/doc/recom/AEROC_Gazobeton_1.pdf
44. Технологічний регламент на виготовлення дрібних стінових блоків з ніздрюватого бетону автоклавного тверднення ТОВ «Аерок» -61 с.
45. Производство растет, ассортимент расширяется. Будівельний журнал – 2014. - №3 - 4. – с. 22-23.
46. Тимошенко С.А. Использование ячеистобетонных блоков в ограждающих конструкциях высотных жилых домов / С.А. Тимошенко, В.П. Омельчук, В.В. Омельчук// Строительные материалы.-2013,- С.60-66.
47. Сиротин О.В. Энергоэффективность и доступность вывели газобетон в лидеры рынка. Будівельний журнал – 2015. - №1-3. – с. 22-23.
48. Томилин К. «Таврійська будівельна компанія» модернізує заводи і осває ринок / К. Томилин // Строительный журнал.-2013 - №1-2,- с.28-29.
49. Фаренюк Г.Г. Теплофізичні показники огорожувальних конструкцій з автоклавного газобетону / Г.Г. Фаренюк, Є.С. Колесник // Наук.-техн. зб. - К.: ДП НДІВМВ, 2011.-Вин. №40. - С. 179-185.

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ УкрСЕПРО

Серія ВГ

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ

Зареєстровано в Реєстрі за № UA 1.090.0040295-16
Зареєстрований в Реєстрі

Термін дії з 02 грудня 2016 р. до 01 грудня 2017 р.
Срок действия с

Продукція **Перемички брускові армовані з ніздрюватого бетону автоклавного**
Продукция **тверднення В2,5 Д400 F100**

6810
код УКТ ЗЕД, ТН ЗЕД
23.61.12
код ДКП, ОКП

Відповідає вимогам **ДСТУ Б В.2.6-2:2009 "Вироби бетонні та залізобетонні. ЗТУ"**
Соответствует требованиям **п.п. 4.3.1.3, 4.4.1, 4.5.2;**
ДСТУ Б В.2.7-45:2010 "Бетони ніздрюваті. ЗТУ", зміна № 1 п.п. 4.3
табл. 1, 2, 3, 4.7; 4.4 табл. 4 (теплопровідність); 4.6; 4.7; та альбому робочих креслень
"224-108В-01/16.09-КБ.В Перемички брускові з ніздрюватого бетону автоклавного твердіння
ТОВ "АЕРОК" зі змінами, та доповнення до альбому робочих креслень "224-109/1.11-КБ.В Перемички
брускові з ніздрюватого бетону автоклавного твердіння ТОВ "АЕРОК" (таблиця контрольних павантажень)

Виробник продукції **ТОВ "АЕРОК", 08700, Київська обл.,**
Изготовитель продукции **м. Обухів, вул. Промислова, 6, код ЄДРПОУ 34840150.**

Сертифікат видано **ТОВ "АЕРОК", 08700, Київська обл.,**
Сертификат выдан **м. Обухів, вул. Промислова, 6, код ЄДРПОУ 34840150.**

Додаткова інформація **Перемички брускові армовані з ніздрюватого бетону автоклавного**
Дополнительная информация **тверднення В2,5 Д400 F100, що випускаються серійно з**
02.12.2016р. до 01.12.2017 р. Контроль відповідності
сертифікованої продукції вимогам нормативних документів
здійснюється шляхом технічного нагляду один раз на рік.

Сертифікат видано органом з сертифікації **ДП "Центр з сертифікації будівельних матеріалів,**
Сертификат выдан органом по сертификации **виробів та конструкцій "СЕПРОКИВБУДПРОЕКТ"**
01601, м. Київ, вул. Тургенєвська, 38, свідоцтво про уповноваження № UA.PN.090 від 18.12.2012 р.
тел. (044) 486-43-69.

На підставі **Протокол сертифікаційних випробувань № 28-16 від 01.12.2016 р., виданий ВЦ будівельних**
На основании **матеріалів та виробів ДП "НДБМВ", 04080, м. Київ, вул. Костянтинівська, 68. Атестат**
акредитації № 2Г204 від 23.01.2015 р.
Протокол сертифікаційних випробувань № 176с від 01.12.2016 р., виданий
ВЛ ТОВ "Будіндустрія ЛТД", 69035, м. Запоріжжя, вул. Діагональна, 5. Атестат акредитації
№ 2Н790 від 22.12.2014 р.
Протокол № 1-6 по визначенню питомої активності природних радіонуклідів в будівельних
матеріалах від 09.02.2016 р., виданий ДУ "Київський обласний лабораторний центр
ДЕРЖАНЕПДСЛУЖБИ УКРАЇНИ", Обухівський міжрайонний відділ, 08720,
м. Українка, вул. Будівельників, 9, Обухівський р-н, Київська обл.

№ 642695

Керівник органу з сертифікації **А. А. Сафаров**
Исполнитель органа по сертификации **підпис** **ініціали, прізвище**

Чисельність сертифіката відповідності можна перевірити в Реєстрі системи УкрСЕПРО за тел. (044) 528-54-35

ТОВ "УкрСЕПРОСервіс", зам. 19-260, 2013 р. № 11

Рис. А.1. Сертифікат відповідності на вироби стінові з ніздрюватого конструкційно-теплоізоляційного бетону ТОВ «Аерок»

Додаток Б

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ України

Серія ВГ

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ

Зареєстровано в Реєстрі за № UA 1.090.0054432-15
 Зареєстраційний в'їзд

Термін дії: 30 липня 2015 р. до 29 липня 2016 р.
 Співвідношення

Продукція	Вироби стінові з ніздрюватого конструкційно-теплоізоляційного бетону автоклавного твердіння В2,0 D300 F50, В2,5 D400 F100 та В2,5 D500 F100	6810 11 код УКТ ЗЕД та ЗСД 23.61.11 код ДНТ ДОО
------------------	---	--

Відсилає зазначені TU У В.2.7-26.6-34840150-001:2009 "Вироби стінові з ніздрюватого бетону автоклавного твердіння "АЕРОК" ("АЕРОС") зі зміною № 1 п.п. 1.3.1 (табл. 2), 1.3.2, 1.3.6, 1.3.7, 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.5.
Совпадає з технічними характеристиками

Виробник продукції ТОВ "АЕРОК", 08700, Київська обл., м. Обухів, вул. Промислова, 6, код ЄДРПОУ 34840150.
Розробник продукції

Сертифікат видано ТОВ "АЕРОК", 08700, Київська обл., м. Обухів, вул. Промислова, 6, код ЄДРПОУ 34840150.
Сертифікат видає

Додаткова інформація Вироби стінові з ніздрюватого конструкційно-теплоізоляційного бетону автоклавного твердіння В2,0 D300 F50, В2,5 D400 F100 та В2,5 D500 F100, що випускаються серійно з 30.07.2015 р. до 29.07.2016 р. Контроль відповідності сертифікованої продукції вимогам нормативних документів здійснюється шляхом ТН 1 раз на рік.
Додаткової інформації

Сертифікат видає орган з сертифікації ДП "Центр з сертифікації будівельних матеріалів, виробів та конструкцій "СЕРПРОКІНВБУДПРОЕКТ" 01601, м. Київ, вул. Турецька, 38, свідоцтво про уповноваження № UA.PN.090 від 18.12.2012 р. тел. (044) 486-43-69.
Сертифікат видає орган по сертифікації

На підставі Випробувальний Центр будівельних матеріалів та виробів НДБМВ, 04080, м. Київ-80, вул. Косовицька, 68, атестат акредитації № 27204 від 23.01.2015 р. Протокол сертифікаційних випробувань № 27-15 від 24.07.2015 р.
По основі Протокол № 4-8 по визначенню питомої активності природних радіонуклідів в будівельних матеріалах від 18.02.2015 р. виданий ДУ "Київський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України", Обухівський мікрорайонний відділ, 08720, Київська обл., Обухівський р-н, м. Українка, вул. Будівельників, 9.

А. А. Сафаров
 підпис ініціали, прізвище

Центр з сертифікації будівельних матеріалів, виробів та конструкцій "СЕРПРОКІНВБУДПРОЕКТ" м. Київ, вул. Турецька, 38

Рис. Б.1. Сертифікат відповідності на вироби стінові з ніздрюватого конструкційно-теплоізоляційного бетону ТОВ «Аерок»