

## Зміст

Виробництво газобетону X+X.....	4
Будівництво дому з використанням блоків X+X.....	6
Покрівля. Перегородки.....	8
Асортимент блоків X+X.....	9
Властивості газобетону X+X.....	10
Переваги.....	16
Використання газобетону X+X.....	17



## Виробництво газобетону X+X

Газобетон, як стіновий будівельний матеріал виник на початку XX століття в Швеції. Але перші спроби були ще наприкінці XIX, коли було зроблено будівельний блок великого розміру зі збереженням властивостей каменю, із кварцового піску і вапна. Найбільш важливою подією у процесі виникнення цього матеріалу була розробка методу розрихлення газобетону з використанням алюмінієвої пудри, а також відкриття шведським архітектором Акселем Ерікссоном способу твердіння газобетону за допомогою гарячої водяної пари в автоклавах високого тиску.

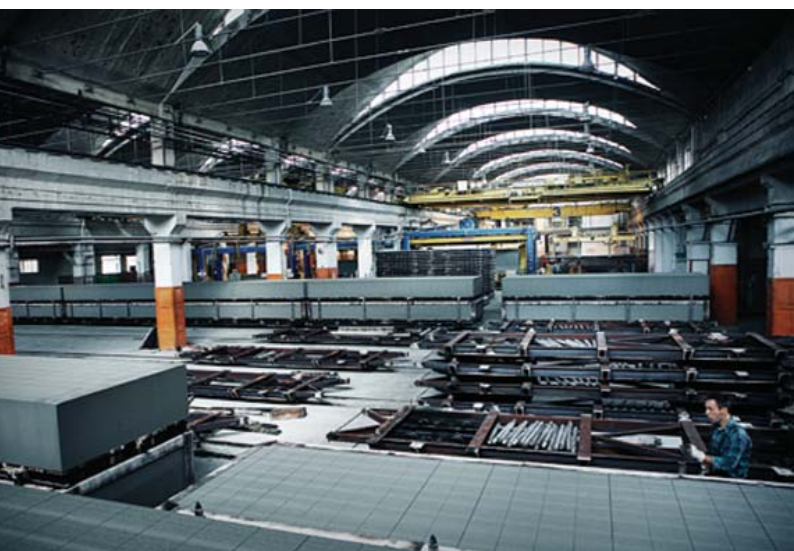
Газобетон виготовляється із відповідно підготовленої натуральної сировини:

- **зв'язуючої** суміші портландцементу та вапна
- **наповнювача** кварцового піску
- **утворювача пор** алюмінієвої пудри
- **води**
- **іноді добавок**, які покращують властивості газобетонної суміші та в якості яких частіше за все виступає гіпс.

Процес виготовлення газобетонних виробів складається з наступних кроків.



- **Підготовка сировини:** в залежності від виду технології заповнювач проходить повний або частковий розмел, потім поєднується зі зв'язуючою сумішшю.
- **Точне замірювання та добре перемішування бетонної суміші.** Шляхом підбору кількісних співвідношень окремих видів похідної сировини можна отримати газобетон різної об'ємної густини. В залежності від останньої газобетон набуває загальної пористості близько 60-85%.



якісний газобетон

- **Заливання напіврідкої суміші у відповідно підготовленні форми**, де і утворюється пориста структура матеріалу. Утворюючим пори засобом є алюмінієва пудра, яка вступає в реакцію з гідроокисом кальцію та спонукає виділення водню. Чим більше пор має бетон, тим він тепліший та легший. При виробництві газобетону не утворюється шкідливого пилу; не один із складових сировини не дає відходів під час виробничого процесу, а всі виробничі залишки знову використовуються у виробничому циклі. Крім того, простота обробки газобетону дає можливість його точної різки, що мінімізує виникнення твердих відходів при його застосуванні.

- **Різка масиву** на блоки із заданими розмірами відбувається за допомогою електронної різальної машини, яка гарантує отримання правильної форми, гладкої поверхні та дотримання заданих розмірів.

- **Установка в автоклави**, де при напрузі 1,1 - 1,3 МПа та температурі 180-190 °С відбувається обробка блоків насиченим водяним паром. Завдяки процесу автоклавування газобетон набуває відповідної міцності, морозостійкості та довговічності. Саме процес автоклавування виключає можливість хімічної усадки.

- **Перевірка якості**; блоки із газобетону автоклавного виробництва обов'язково перевіряються у заводських лабораторіях (внутрішній контроль). Крім того відбувається регулярний контроль з боку офіційних установ (зовнішній контроль). Перевіряється з поміж іншого якість сировини, а також густина, міцність на стиск, показники усадки, точність дотримання розмірів.

Після цього слідує процес пакування. Відповідно до розмірів газобетонні блоки складають на піддоні та упаковують в поліетиленову плівку, яка захищає блоки від пошкодження під час перевезення та від несприятливих атмосферних умов під час зберігання .

Так газобетон Х+Х потрапляє на будівельні майданчики.





## Будівництво дому з використанням блоків Х+Х

Будівництво стін із газобетону виконується дуже просто, особливо при використанні спеціальних інструментів.

Газобетон Х+Х дозволяє будувати одношарову конструкцію стіни. Однорідна пориста структура блоків забезпечує теплову однорідність і в той же час міцність. Це дозволяє укласти стіни, які виконують конструкційно - ізоляційну роль. Для кожної кліматичної зони найбільш практичним буде різна товщина. Так для першої кліматичної зони, яка займає більшість території України, найоптимальнішим варіантом є блоки товщиною 360 мм, при густині 500 кг/м<sup>3</sup>. Для південних регіонів України можна застосовувати навіть товщину 300 мм або 240 мм густиною 500 кг/м<sup>3</sup> або товщиною 360 мм, при густині 600 кг/м<sup>3</sup>, в залежності від сейсмічної зони регіону.

Беручи до уваги роль термічного захисту, яку виконують зовнішні стіни будівлі, виробник Х+Х не радить застосовувати цементно - вапняний розчин для їх укладання. Такі розчини мають більш низьку термоізоляційну властивість, ніж блоки, що може призвести до виникнення небажаних термомостів, і цим самим значно знизити термоізоляційну властивість всієї стіни.

Для укладання зовнішніх стін рекомендується застосовувати клейові розчини. Однак для цього дозволяється застосовувати блоки із газобетону з максимально допустимим відхиленням від заданих розмірів: по довжині 3 мм,

по висоті 2 мм, по ширині 2 мм. Газобетонні блоки Х+Х мають максимальне відхилення: по довжині 2 мм, по висоті 1 мм, по ширині 1 мм.

Клейові розчини готують на будівельному майданчику з сухих сумішей клею, розмішуючи їх з водою, як вказано в інструкції виробника.

Кладка з використанням клейових розчинів дещо відрізняється від класичного методу кладки з використанням звичайних розчинів. Суху суміш необхідно змішати з водою за допомогою дрилі - змішувача. Перед укладанням першого ряду слід за допомогою цементного розчину вирівняти нерівності фундаменту або плити перекриття. Для того, щоб забезпечити стінам захист від вологи, необхідно перед тим як приступити до укладання блоків, виконати гідроізоляцію фундаменту.



Перший ряд є дуже важливим, а його правильне укладання сильно впливає на точність будівництва. Якщо виконати все вірно, укладання наступних рядів буде значно простіше та швидше.



ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ

Будівництво зовнішніх стін починаємо з кутів. Якщо рівень блоку Вас не задовольнив, його можна поправити за допомогою резинового молотка. Перевіривши рівень блоків в кутах, необхідно натягнути шнур для того, щоб установити горизонтальний рівень, впродовж нього укладайте наступні блоки, застосовуючи додатково рівень.



При виникненні ситуації, коли до повного ряду недостатньо не цілого блоку, а лише частин його, Ви можете легко розпилити блок Х+Х з використанням відієвої пилки або, навіть, електричної пилки, що доречно при великих об'ємах будівництва. Якщо Ви укладаєте частину блока або використовуєте гладкі блоки Х+Х, необхідно пам'ятати, що в цьому разі Ви робите не тільки горизонтальний клейовий шов, а й вертикальний.



Після укладання як першого ряду, так і всіх наступних, необхідно відшліфувати невеличкі нерівності, а потім прибрати пил. Укладання наступних рядів ведеться на тонкий клейовий розчин. Але приступити до наступних



рядів можна лише, тоді коли затвердіє розчин першого ряду. Це займе близько 2 годин. Необхідно слідкувати, щоб шви мали однакову товщину 2-3 мм. Кладку наступних рядів також починаємо з кутів. Розчин наноситься кельнею. Як і при кладці першого ряду, необхідно натягнути шнур і заповнити ряд слідкуючи за рівнем блоків. Для збереження однакового рівня наступних рядів на зовнішніх кутах, наступні ряди укладаємо поперемінно.

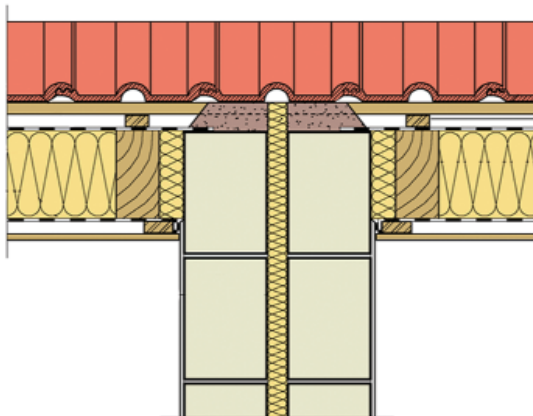
#### Перемички з газобетону.

Для перекриття віконних та дверних проїмів в стінах із газобетонних блоків Х+Х можна застосовувати U-блоки. Перевагою цього рішення є те, що вони виготовленні з того ж матеріалу, що і стінові блоки та мають однакові властивості. Ширина перемичок рівна товщині стіни, а висота - висоті блоків. Для утеплення венців використовують теплоізоляційні матеріали.

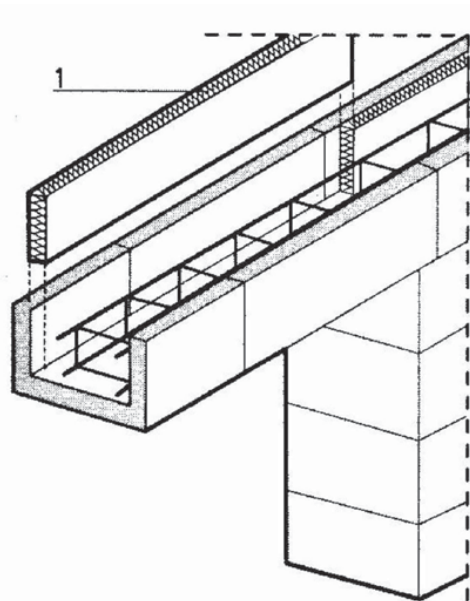


## Покрівля

В котеджах із газобетону частіше всього застосовують традиційні рішення даху - дерев'яна стропильна конструкція даху та покрівельне покриття на Ваш вибір.

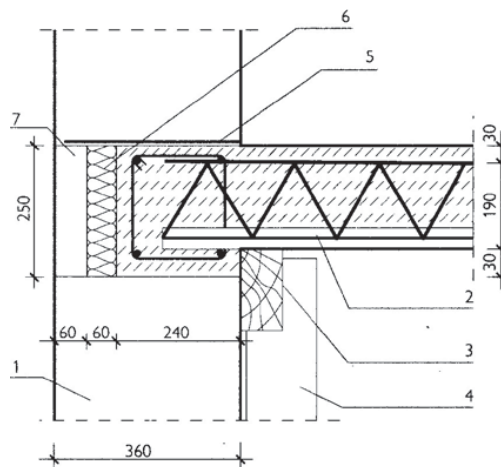


## Перемички з газобетону



1. Утеплення з мінеральної вати або пінополістиролу

## Панель перекриття з виносом блоку

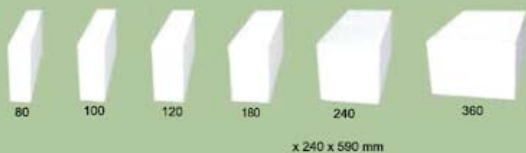


1. Газобетон X+X
2. Балка перекриття
3. Розпорна дошка
4. Стойка
5. Горизонтальне укріплення опорного шву
6. Елементи утеплення
7. Панель із газобетону X+X

надійні партнери

## Асортимент блоків Х+Х

Стандартний блок



Паз - гребінь



Газобетон можна використовувати для зовнішніх несучих стін, внутрішніх несучих стін, перегородок, заповнювачів для каркасу при будівництві та при реконструкції будівлі.

На даний момент на українському ринку представлені блоки Х+Х марки D 600 та D 500, гладкі та паз-гребінь.

Для будівництва конструкції стіни Х+Х випускає широкий асортимент виробів із газобетону.

Ширина елементів складає 80, 100, 120, 180, 240, 300, 360 мм. \*

Висота - 240мм, довжина - 590 мм. Висота та довжина - незмінні.

Марка	Тип	Довжина	Висота	Ширина
D 600/D500	стандартний	590	240	360
D 600/D500	стандартний	590	240	240
D 600/D500	стандартний	590	240	120
D 600	стандартний	590	240	100
D 600	стандартний	590	240	80
D 600/D500	Паз-гребінь	590	240	360
D 600/D500	Паз-гребінь	590	240	240

Блоки Х+Х поставляються автомобільним чи залізничним транспортом на євро палетах. Кожна палета упакована в фірмові упаковки, яка ідентифікує продукцію Х+Х, а також захищає газобетонні блоки від негативного впливу навколишнього середовища. При кожній палеті знаходиться специфікація на неї з найважливішими характеристиками.



Розмір, мм	Вага палети, кг; D500	Вага палети, кг; D600	Вага 1 блоку, кг; D500	Вага 1 блоку, кг; D600	Розмір палети, см	Кіль-сть блоків на палеті, шт.	Кіль-сть блоків в 1 м³, шт.	Кількість метрів куб. в 1 пал.
360x240x590	843	1002	35,13	41,75	96x120x118	24	19	1,224
300x240x590	937	1114	29,28	34,81	96x132x118	32	24	1,36
240x240x590	937	1114	23,43	27,85	96x132x118	40	29	1,36
120x240x590	937	1113	11,72	13,92	96x132x118	80	59	1,36
100x240x590	937	1113	9,76	11,60	96x132x118	96	71	1,36
80x240x590	-	1113	-	9,28	96x132x118	120	88	1,36

\* Про можливість придбання іншої ширини запитуйте у регіонального представника.

## Властивості газобетону X+X

Однією з основних задач є отримання легкого матеріалу з максимально можливою міцністю. На думку споживачів та компаній виробників, газобетон є найрозумнішим компромісом між легкістю та міцністю при оптимальній термоізоляції.

Група компаній X+X уважно пильнує за якістю газобетону, що виробляється на кожному з 14 заводів. X+X постійно впроваджує інноваційні розробки, проводить модернізацію обладнання та устаткування, удосконалює технології виробництва. Все це дає високу якість газобетону з найоптимальнішими технічними характеристиками, який задовольнить навіть найбільш вибагливого споживача.

**Об'ємна густина** - відображає співвідношення газобетону до об'єму, який він займає. Це є важливою якістю газобетону, так як від неї залежать решта його параметрів. Збільшення об'ємної густини зазвичай призводить до підвищення міцності. А чим менша об'ємна густина, тим більша ізоляційна властивість газобетону; матеріал більш теплий. Повітря, що входить до складу газобетону є прекрасним ізолятором (кращим може бути тільки вакуум). Але теплоізоляційна властивість не йде в парі із звукоізоляційною властивістю. Необхідно

**Міцність на стиск** залежить повністю, як уже було зазначено вище, від об'ємної густини. В залежності від міцності газобетон X+X буває різних марок. Так, для марки D 600 характерна міцність на стискання 3,2 Н/мм<sup>2</sup>, а для марки D 500 - 2,5 Н/мм<sup>2</sup>. Для України характерними одиницями виміру є МПа або кг/см<sup>2</sup>. Отже маємо,

$$1 \text{ Н/мм}^2 = 1 \text{ МПа}$$

Аналізуючи міцність та густину газобетону, необхідно відмітити, що при порівняно невеликій густині, газобетон X+X має добру міцність, що дає можливість застосовувати його при будівництві несучих, самонесучих та стін - заповнювачів. Газобетон X+X задовольняє вимоги ГОСТ 21520-89 щодо співвідношення марки газобетону за середньою густиною до класу бетону та міцності на стиск.

**Теплоізоляційні властивості.** Серед конструкційних матеріалів, що застосовуються для будівництва стін, газобетон X+X характеризується найбільш термоізоляційною здатністю. Газобетон є ізоляційно - конструкційним матеріалом. Стіни із нього не перегріваються в літній період, і, в той же час, мають настільки низьку теплопровідність, що відповідають вимогам термічного захисту і застосовуються

### Залежність міцності на стиск від густини газобетонного блоку.

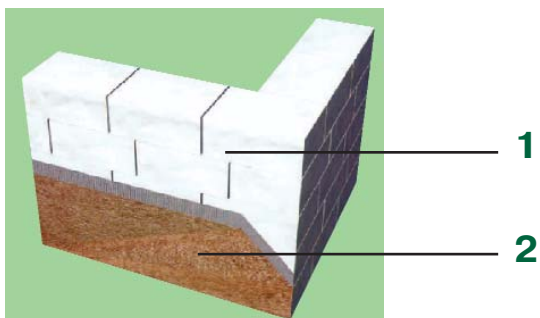
Марка газобетонного блоку за середньою густиною	D500	D600
Клас газобетону (марка бетону) за міцністю на стиск, не менше	B 1,5 (M 25)	B 2 (M 25)

пам'ятати, чим нижча густина газобетону, тим нижча його звукоізоляційна властивість. В залежності від об'ємної густини в сухому стані газобетон розділяється на класи. Так газобетон X+X має два класи D 600 та D 500, що означає 600 кг/м<sup>3</sup> та 500 кг/м<sup>3</sup> відповідно.

для будівництва одношарової конструкції стіни. Коефіцієнт теплопровідності газобетону зростає пропорційно підвищенню густини. Сирість та вологість призводить до збільшення коефіцієнту, так як вода в порах значно краще проводить тепло, ніж це робить повітря.

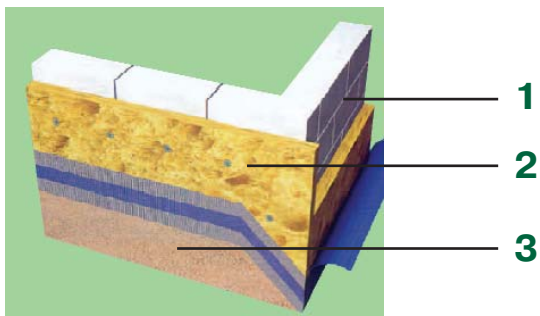
якісний газобетон

Відомо, що до 30% тепла проходить через зовнішні стіни. Щоб уникнути втрати тепла та завжди мати комфортну атмосферу в приміщенні, необхідно правильно спроектувати будівлю. Використання газобетону X+X дозволяє будувати різні варіанти стіни:



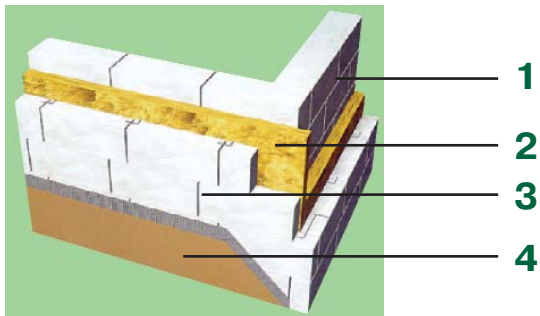
### I Одношарова конструкція стіни

1. Газобетон X+X
2. Зовнішнє оздоблення



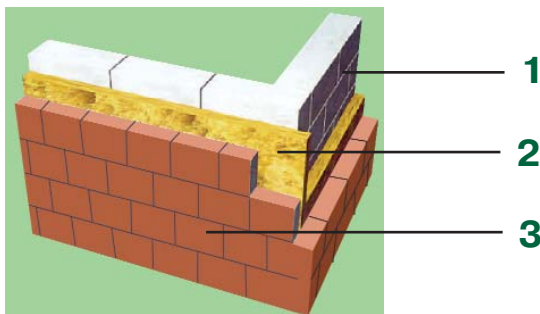
### II Стіна з утеплювачем

1. Газобетон X+X
2. Утеплювач
3. Зовнішнє оздоблення



### III Облицювання газобетоном

1. Газобетон X+X
2. Утеплювач
3. Газобетон X+X
4. Зовнішнє оздоблення



### VI Облицювання цеглою

1. Газобетон
2. Утеплювач
3. Цегла

Початкова вологість газобетону - достатньо висока і стінам потрібно приблизно рік для того, щоб вологість бетону стабілізувалась на рівні 3-5 % маси.

Одношарова стіна без утеплювача висихає в значній мірі вже впродовж року, а після другого року вологість стіни стабілізується на рівні, який забезпечує відповідний мікроклімат в приміщенні.

В житлових будинках часто застосовують двошарові зовнішні стіни, з ізоляцією "легкий мокрий метод" із застосуванням пінополістиролу або мінеральної вати і тонкого шару зовнішньої штукатурки. Висихання стіни та випаровування вологи здійснюється через систему термоізоляції та штукатурки, що подовжує період висихання. Стіна висихає швидше, коли в якості утеплювача була застосована мінеральна вата та мінеральна штукатурка, не модифікована полімерами. Не рекомендується використовувати для теплоізоляції з мінеральної вати штукатурку, модифіковану полімерами, або полімерну штукатурку, так як це призводить до підвищення вологості в теплоізоляції.



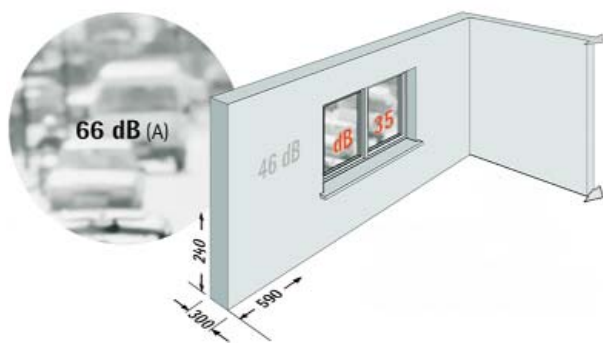
### Радіоактивність

Для вимірювання радіоактивності за основу оцінки будівельних виробів прийнятий кваліфікаційний коефіцієнт, що визначається лабораторним шляхом без одиниць вимірювання.

$$f \leq 1$$

Коефіцієнт  $f$  для газобетону, що виготовляють з використанням піску, не перевищує показник 0,22 і дозволяє віднести цей матеріал до групи матеріалів з виключно низькою радіоактивністю. Газобетон вважається одним із самих екологічних матеріалів.

**Звукоізоляційні властивості** - це здатність до гасіння повітряних звуків. Вона залежить в основному від товщини стін, марки та середньої густини газобетону та частково від технології зведення стін. Кожна будівля, незалежно від того, з чого вона виконана, повинна забезпечувати мешканцям гарне самопочуття і відповідні акустичні умови для роботи. Згідно з СНиП II-12-77 "Защита от шума" нормативні індекси ізоляції повітряного шуму огорджувальних конструкцій становлять:



інноваційні рішення

## Нормативні індекси ізоляції повітряного шуму огорожувальних конструкцій.

Найменування і розташування огорожувальної конструкції	Індекс ізоляції повітряного шуму, дБ
Стіни і перегородки між квартирами, між приміщеннями квартири і сходовими клітками, холами, коридорами, вестибюлями	50
Стіни між приміщеннями квартири і магазинами	55
Стіни між приміщеннями квартири і ресторанами, спортивними залами, кафе та іншими подібними приміщеннями	60
Перегородки без дверей між кімнатами, між кухнею і кімнатою в квартирі	41
Перегородки між кімнатами і санітарним вузлом однієї квартири	45

За даними відділу акустики Інституту будівельної техніки (м. Варшава) огорожувальні конструкції з газобетону X+X з використанням клейових з'єднань характеризуються такими індексами ізоляції повітряного шуму:

### Індекси ізоляції повітряного шуму:

Марка газобетону	Індекс ізоляції повітряного шуму, дБ, при товщині огорожувальної конструкції, мм				
	120	180	240	300	360
D500	36	41	44	46	48
D600	38	43	46	48	50

**Морозостійкість.** Газобетон X+X є стійким до впливу морозу та небезпек, що пов'язані з морозом, і не руйнується під впливом циклічного заморожування. На морозостійкість позитивно впливає структура газобетону - пори газобетону не підлягають повному насиченню водою.

**Паропроникність.** Стіни із газобетону дозволяють вільний перехід водяної пари, накопиченої у приміщенні, назовні (стіни "дихають"). Паропроникність пористого бетону вища, ніж цегли або керамзитобетону. Газобетон X+X - це не тільки дотримання повного теплового та акустичного комфорту, але й забезпечення сприятливого для здоров'я людини мікроклімату приміщень.

Будинки із газобетону характеризуються опти-

мальними термо - вологими умовами. В них немає ні надмірної сухості, ні надмірної вологості. Такий мікроклімат є результатом паропроникності газобетону, так як він поглинає надлишок пари, що знаходиться в повітрі приміщення, і віддає його, коли повітря в приміщенні сухе. Краще всього дихають одношарові цін.

### Для порівняння, приблизні значення по декільком будівельним матеріалам:

- залізобетон  $\delta=30 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]
- цементна штукатурка  $45 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]
- пінополістирол  $12 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]
- мінеральна вата  $480 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]
- цегляна стіна  $105 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]
- газобетон  $225 \cdot 10^{-4}$  [г/м<sup>2</sup>·ч·гПа]

**Усадка при висиханні.** Зміна об'єму газобетону пов'язана з висиханням або зволоженням матеріалу (усадка і набухання). Розмір усадки в рамках зміни вологості з моменту закінчення автоклавування до стабільного стану вологості не перевищує 0,5мм/м, тобто автоклавний газобетон в стандартних умовах просихання має дуже низьку усадку.

**Вологість.** Газобетон Х+Х характеризується переважно закритою пористістю, що обумовлює низьку адсорбцію води та низьку його капілярну всмоктуваність. Експлуатаційна вологість газобетону не перевищує 6-8 %.

Однією з особливостей, які визначають екологічність газобетону Х+Х є швидкість його висихання та стійкість до біологічних факторів. Склад газобетону Х+Х виключає виникнення нальотів солей і появу грибків, плісняви та мікроорганізмів.

**Вогнестійкість.** Газобетон - це мінеральний будівельний матеріал, який не горить та захищає будівлю від розповсюдження вогню. Відповідно до європейських стандартів газобетон Х+Х відноситься до класу "Євроклас А1". За ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва" будинки з несучими та огорожувальними конструкціями з газобетону характеризуються найвищими I та II ступенями вогнестійкості.

Згідно європейських стандартів PN -В-02851-1 існують наступні критерії оцінки огнестійкості стін.



Внутрішні ділильні елементи, несучі - R, E, I

Ділильні елементи, ненесучі - E, I

Зовнішні стіни, несучі - R, EI

Зовнішні стіни, ненесучі - EI

Клас вогнестійкості стіни при певному коефіцієнті навантаження, визначається як співвідношення розрахункового навантаження до розрахункової несучої здатності стіни.

Товщина елементів	Рівень навантаження			
	0	0,2	0,6	1
120	F2 EI 120	-	-	-
180	F4 EI 240	F4 REI 240	F4 REI 240	F2 REI 120
240	F4 EI 240	F4 REI 240	F4 REI 240	F4 REI 240
300	F4 EI 240	F4 REI 240	F4 REI 240	F4 REI 240
360	F4 EI 240	F4 REI 240	F4 REI 240	F4 REI 240

надійні партнери

### Стойкість до появи бактерій та грибків.

Випробування газобетону на сприйняття плісняви та бактерій, що були проведені при умовах неблагоприємного тропічного клімату, тобто при температурі від +25 до +30, а також при відносній вологості повітря від 95 до 98% показали, що навіть в таких умовах газобетон не є сприятливим до розвитку мікроорганізмів.

### Довговічність

Довговічність одношарової конструкції стіни не підлягає сумнівам, так як залежить від конструкційного матеріалу з перевіреними якостями, а не від додаткових шарів чи аксесуарів. Газобетон автоклавного виробництва, як мінеральний будівельний матеріал, має майже необмежений термін життя. Він зменшується, якщо має місце комбіноване його використання з менш довговічними матеріалами, як це іноді буває при будівництві споруд. Термін використання споруди визначається багатьма факторами. Тут поміж іншого відіграє роль різний термін придатності у різних деталях будів-

лі, а також характер експлуатації приміщення. Так, наприклад, установлення труб для водопостачання і зливу, покриття підлоги, опалювальних пристроїв або електромережі - системи з порівняно невеликим терміном життя і потребою в багаторазовій заміні протягом періоду експлуатації будинку - передумови для безперебійного функціонування базових елементів будівлі дещо порушуються. Якщо будівля буде перебувати у справному стані, тоді стіни будуть без погіршення їх функціональних властивостей стояти століття, як це доведено багатьма історичними будівлями.

Газобетон Х+Х - це здоровий і екологічний будівельний матеріал, тому знос або розбирання будівель із газобетону є абсолютно безпечним для здоров'я. Із багаторічного досвіду видно, що цей матеріал забезпечує довговічність для багатьох поколінь. Газобетон - це єдиний надійний будівельний матеріал, з якого можна виконувати одношарову конструкцію стіни.

Клас густини	500	600
Клас міцності	2,4 МПа	3,2 МПа
Міцність / витривалість до навантаження, N/mm <sup>2</sup>	2,4	3,2
Густина максимальна, кг/м <sup>3</sup>	550	650
Теплопровідність λR, Ватт/(мК)	0,125	0,145
Коефіцієнт опору теплопередачі U (W/m <sup>2</sup> K) для стіни товщиною 36 см	0,35	0,45
Усадка при висиханні, мм/м	0,26	0,25
Марка морозостійкості	F15	F25

Технічні характеристики газобетонного блоку автоклавного виробництва дозволяють будувати одношарову конструкцію стіни будинку, що відповідає будівельним стандартам України.



## Переваги будинку з одношаровою конструкцією стіни.

**Мікроклімат:** будинки з газобетону характеризуються низькою вологістю стін в умовах експлуатації. Завдяки цьому вологість повітря в приміщенні підтримується на постійному оптимальному рівні, забезпечуючи мікроклімат, що є сприятливим для самопочуття людини, роботи та відпочинку. Низька вологість стіни - це суха та тепла будівля без грибків та плісняви.

**Теплова стабільність:** стіни із газобетону X+X підтримують комфортну температуру в приміщенні. Взимку стіни довго утримують тепло і, у випадку відключення опалення, не допускають охолодження будинку. Влітку будівля нагрівається дуже повільно. Така властивість газобетону X+X дає можливість економічного використання енергії під час опалювального сезону, знижуючи потребу енергії на опалення.

**Акустика:** високі показники звукоізоляційних властивостей забезпечують відповідний захист мешканців від впливу звуків ззовні, а також ефективно поглинають шум в середині будівлі.

**Екологія:** для виробництва елементів із газобетону X+X використовують лише натуральну сировину, що дає можливість побудувати екологічний будинок.

**Безпека:** Вогнестійкість стін із газобетону відповідає вимогам наших стандартів - 240 хвилин. Газобетон - це нетоксичний матеріал, тобто ні під час експлуатації, ні під час пожежі не виділяються ніякі шкідливі чи отруйні речовини.

**Простота проектування:** одношарові стіни не викликають складнощів при проектуванні (відсутність тепло мостів). Імовірність допущення помилки незначна.

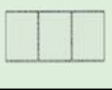
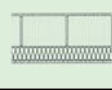
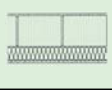
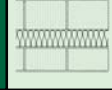
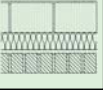
**Простота укладання:** особливо простим є укладання стін із блоків паз-гребінь, так як вони не потребують вертикального клейового шва. Штукатурку стін можна виконати традиційним способом з використанням цементно-вапнякової штукатурки, що "дихає". Рекомендуються тонкі мінеральні штукатурки.



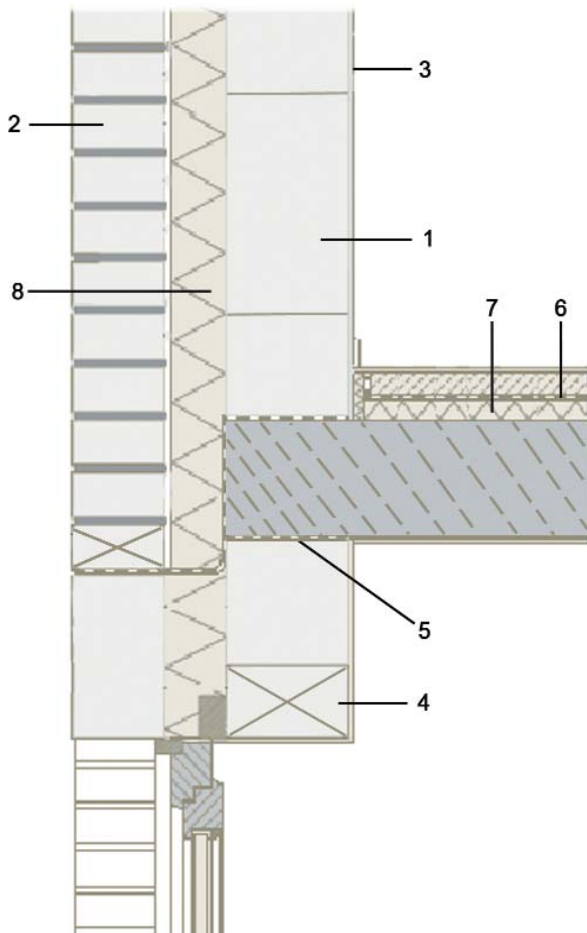
якісний газобетон

## Використання газобетону Х+Х



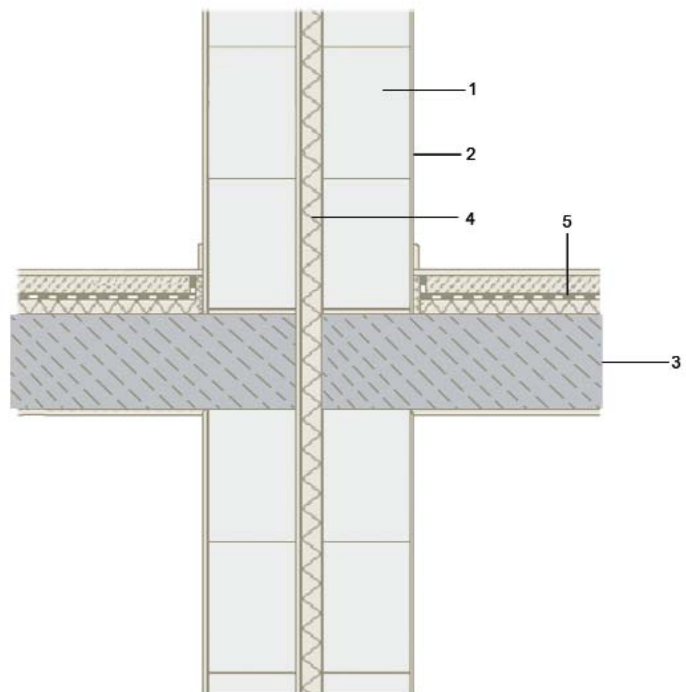
Газобетонний блок Х+Х	Густина , кг/м.куб	λ, Ватт/(мК)	Утеплювач ,50 мм	λ, Ватт/(мК)	Газобетонний блок Х+Х	λ, Ватт/(мК)	Товщина стіни, см	R, м²·К/Ватт
	500	0,125	"_"	"_"	"_"	"_"	36	2,88
	500	0,125	Мінеральна вата	0,039	"_"	"_"	41	4,17
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	"_"	"_"	41	3,78
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	"_"	"_"	35	3,36
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	"_"	"_"	29	2,95
	500	0,125	Пінопілістерол	0,042	"_"	"_"	41	4,07
	600	0,145	Пінопілістерол	0,042	"_"	"_"	41	3,68
	600	0,145	Пінопілістерол	0,042	"_"	"_"	35	3,26
	600	0,145	Пінопілістерол	0,042	"_"	"_"	29	3,85
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	120x240x590	0,145	47	4,19
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	120x240x590	0,145	41	3,78
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	250x120x65	0,45	47	3,62
	600	0,145	Мінеральна вата	0,039	250x120x65	0,45	41	3,21

## Двошарова зовнішня стіна



- 1 Газобетон Х+Х
- 2 Облицювання цеглою
- 3 Внутрішня штукатурка
- 4 Перемичка
- 5 Гідроізоляція
- 6 Гідроізоляція підлоги
- 7 Теплоізоляція підлоги
- 8 Теплозвукоізоляція

## Панель перекриття

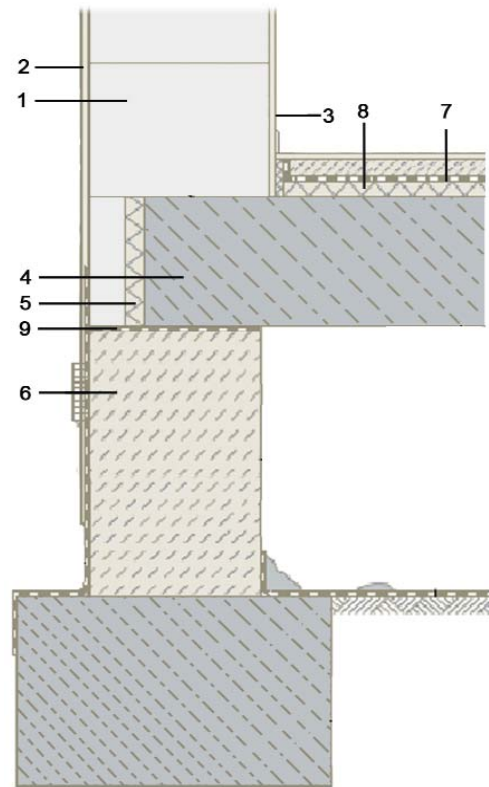


- 1 Газобетон Х+Х
- 2 Внутрішня штукатурка
- 3 Панель перекриття
- 4 Звукоізоляція
- 5 Гідроізоляція підлоги

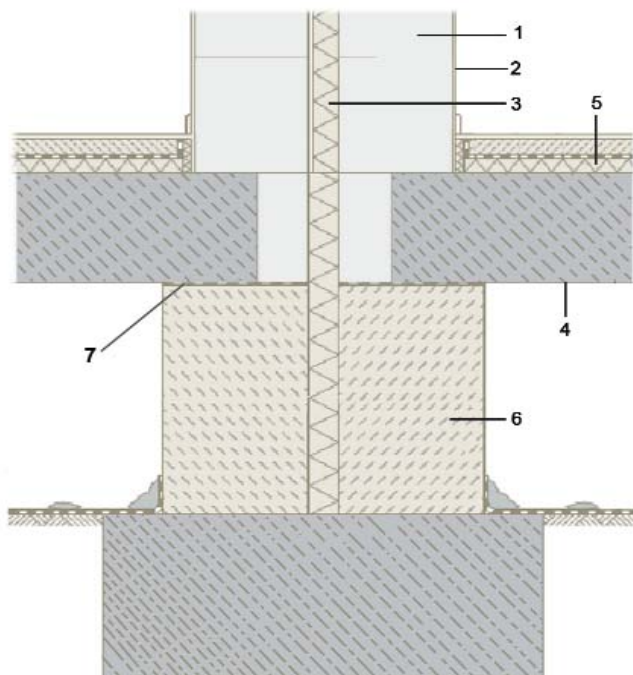
інноваційні рішення

## Зовнішня стіна, підвал

- 1 Газобетон Х+Х
- 2 Зовнішня штукатурка
- 3 Внутрішня штукатурка
- 4 Панель перекриття
- 5 Теплоізоляційний матеріал
- 6 Бетонний фундамент
- 7 Гідроізоляція підлоги
- 8 Теплоізоляція підлоги
- 9 Гідроізоляція



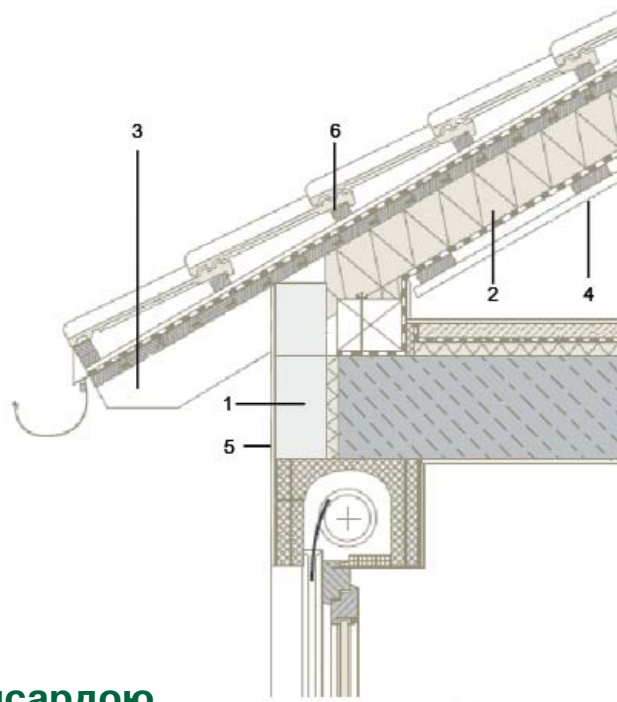
## Стіна між суміжними будинками



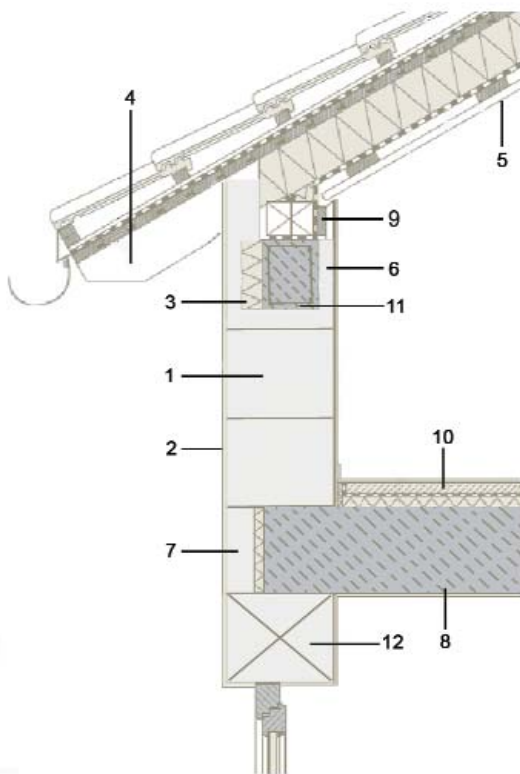
- 1 Газобетон Х+Х
- 2 Внутрішня штукатурка
- 3 Мінеральна вата
- 4 Панель перекриття
- 5 Утеплення підлоги
- 6 Бетонний фундамент
- 7 Гідроізоляція

## Скатна покрівля без мансарди

- 1 Газобетон X+X
- 2 Теплоізоляція
- 3 Кроква
- 4 Опалубка
- 5 Зовнішня штукатурка
- 6 Обрешітка



## Скатна покрівля з мансардою



- 1 Газобетон X+X
- 2 Зовнішня штукатурка
- 3 Теплоізоляція
- 4 Кроква
- 5 Опалубка
- 6 U-перемичка
- 7 Блок який заповнює простір
- 8 Панель перекриття
- 9 Нижня обрешітка
- 10 Гідроізоляція підлоги
- 11 Монолітний бетон
- 12 Перемичка

надійні партнери