

# Автоклавный газобетон – современный материал для строительной отрасли.

Выгода при строительстве, репутация после сдачи объекта.

## Какие задачи решает строитель при строительстве нового здания?

- **Себестоимость строительства** – выбор конструкций и узлов, применение различных материалов, учет стоимости работ, транспортные и другие расходы. Все эти параметры влияют на сохранение среднерыночной стоимости квадратного метра и обеспечение получения нормативной выручки застройщика.
  - **Скорость строительства** – это, в конечном счете, тоже деньги
  - **Согласование проекта** – сложности могут быть связаны в том числе с характеристиками и качеством строительных материалов
  - **Соответствие объекта строительным нормам** – вопрос выбора конструкций и материалов
  - **Человеческий фактор** – степень влияния на скорость и качество постройки таких аспектов, как квалификация и специализация рабочих
- И, наконец,
- **Репутация застройщика** – комфортность, безопасность и надежность построенного жилья, которую можно оценить только в процессе эксплуатации

*Большая часть вопросов может быть снята за счет выбора того или иного строительного материала и конструкций основных элементов здания – ограждающих конструкций, перекрытий и внутренних перегородок и стен.*

*Это особенно актуально при возведении крупных строительных объектов, таких, как высотные жилые дома или крупные административные здания.*

## Сфера применения автоклавного газобетона

Газобетон автоклавного твердения - это эффективный строительный материал, свойства которого позволяют **в сжатые сроки сооружать здания различного назначения с возможностью улучшить финансовый результат застройщика.**

Прекрасно зарекомендовал себя во всех климатических и сейсмических зонах.

Изделия эффективно применяются во всех сферах строительной промышленности:

- ✓ жилом (малоэтажном и высотном);
- ✓ строительстве общественных зданий;
- ✓ промышленном строительстве;
- ✓ при реконструкции зданий.



**! Автоклавный газобетон используется в качестве конструкционного и теплоизоляционного материала.**

**! При каркасном домостроении газобетонные блоки используют для заполнения каркаса без ограничения этажности.**

# Себестоимость строительства и скорость. Как снизить?

## При строительстве из автоклавного газобетона – существенная экономия!

- ✓ **Экономия на специальных механизмах и технике** – газобетон легко может обрабатываться простым инструментом. В разы увеличивается скорость выполнения инженерных коммуникаций дома. При строительстве не требуются механизмы большой грузоподъемности.
- ✓ **Меньше транспортные затраты** – легкий вес, удобство и большой объем при перевозке в сравнении с кирпичом, жб изделиями и др..
- ✓ **Меньше затраты на работу бригады**, так как трудозатраты при работе с газобетоном меньше в 1,4 раза по сравнению с кирпичом: один газобетонный блок сопоставим с 15-20 кирпичами. Удобные захваты для рук, малый вес и система паз/гребень на торцах блоков значительно упрощают кладку и позволяют снизить стоимость человеческого труда.
- ✓ **Экономия времени** - скорость строительства из газобетона значительно выше, чем из кирпича – за смену можно уложить 15 м3 газобетона, и только 7 м3 кирпича.
- ✓ **Экономия на устройстве фундамента** достигается за счет легкого веса газобетона по сравнению, например, с кирпичом.
- ✓ **Экономия на кладочных материалах**. Идеальная геометрия блоков позволяет монтировать их на тонкий слой клея (1-3 мм), в отличие от раствора, где толщина шва 10-15 мм, что значительно снижает расход кладочного материала и транспортные расходы.
- ✓ **Экономия на отделочных работах и материалах** достигается за счет точных размеров блоков, стены получаются ровные - отпадает необходимость в нанесении толстых выравнивающих штукатурных слоев.

## При строительстве из автоклавного газобетона – существенная экономия!

- ✓ **Отсутствуют затраты на дополнительную теплоизоляцию** – газобетон обладает высокими теплозащитными свойствами, так что возможно использовать однослойную конструкцию стен без дополнительного утепления.
- ✓ **Минимальные затраты на отопление и кондиционирование** за счёт отличной теплоизоляции и высокой паропроницаемости достигается комфортный климат круглый год: тепло зимой и прохлада летом. Автоклавный газобетон позволяет экономить до 20-30% затрат на отопление и кондиционирование. Положительный имидж строительного объекта и застройщика.

Показатель	Стена из газобетона	Стена из кирпича
<b>Толщина швов</b>	Клей 1-3мм	Раствор 10-15мм
<b>Затраты на отопление</b>	< на 20-30%	Устройство дополнительного утепления
<b>Теплотехника, мостики холода</b>	Теплее на 10-30%, нет мостиков холода	Есть мостики холода в швах
<b>Чистовая отделка</b>	Штукатурка менее 5 мм., шпаклевка. Возможно только шпаклевание.	Нужна штукатурка более 5 мм и шпаклевка
<b>Скорость строительства</b>	15 куб. м за смену	7 куб. м за смену
<b>Транспортные затраты</b>	< в 1,8 раза	
<b>Фундамент</b>	Экономичнее, за счет легкого веса материала	

## Себестоимость возведения 1 кв м. стены из автоклавного газобетона выигрывает:

Виды устройства наружных стен	Итоговая стоимость за 1 кв. м, руб.	
	Автоклавный газобетон	Кирпич
Отделка фасада облицовочным кирпичом <i>Трехслойные стены при строительстве из кирпича и однослойная стена при строительстве из автоклавного газобетона.</i>	Автоклавный газобетон 500мм + облицовочный кирпич	Кирпич 380 мм + эффективный утеплитель + облицовочный кирпич 120 мм. <i>Только с применением утеплителя!</i>
	<b>3889,00</b>	<b>5117,25</b>
Утепление + отделка фасада штукатуркой и краской (двухслойные стены)	Автоклавный газобетон 300мм + базальтовая плита + штукатурка + фасадная краска	Кирпич 250 мм + эффективный утеплитель + штукатурка + фасадная краска
	<b>4005,97</b>	<b>4029,45</b>
Отделка фасада штукатуркой и краской <i>Конструкция однослойной стены обеспечивается только за счет применения автоклавного газобетона.</i>	Автоклавный газобетон 500мм + штукатурка + фасадная краска	Кирпич 380 мм + эффективный утеплитель + штукатурка + фасадная краска. <i>Только с применением утеплителя!</i>
	<b>4438,87</b>	<b>4882,55</b>
Отделка фасада навесным вентилируемым фасадом <i>Конструкция однослойной стены обеспечивается только за счет применения автоклавного газобетона.</i>	Автоклавный газобетон 500мм + навесной вентилируемый фасад	Кирпич 380 мм + эффективный утеплитель + навесной вентилируемый фасад <i>Только с применением утеплителя!</i>
	<b>5164,00</b>	<b>5635,98</b>

# Согласование проекта. Сложно ли?

## Факты, говорящие сами за себя:

- Автоклавный газобетон имеет богатую историю применения в СССР и Российской Федерации
- История проектирования и строительства в Сибири – более 20 лет
- Более 40% малоэтажных зданий возводится с применением автоклавного газобетона
- Для автоклавного газобетона в отличие от многих строительных материалов своевременно актуализируются ГОСТы, СНиПы, разрабатываются и обновляются рекомендации по проектированию и строительству (национальный СТО НААГ)

# Соответствие строительным нормам

*Автоклавный газобетон превосходит другие распространенные строительные материалы по таким показателям, как теплотехника, звукоизоляция, пожаробезопасность*

## Паропроницаемость различных материалов

Строительный материал	Плотность, $\gamma$ кг/м <sup>3</sup>	К-т паропроницаемости, $\mu$ мг/м·ч·Па
Автоклавный газобетон D500	500	0,20
Керамзитобетон	800	0,08
Железобетон	2500	0,03
Полнотелый глиняный кирпич	1800	0,11
Пустотелый глиняный кирпич	1000	0,15
Полнотелый силикатный кирпич	1800	0,11
Дерево (сосна, ель) поперек волокон	500	0,06
Дерево (сосна, ель) вдоль волокон	500	0,32
Минеральная вата	150	0,30
Пенополистирол	35	0,05



# Теплоизолирующие свойства различных материалов стен

Решения стены из разных стеновых материалов с одинаковой теплозащитой  
(Коэффициент сопротивления теплопередаче для г Новосибирска = 3,79 м<sup>2</sup> оС/Вт)  
При равной толщине (взята целесообразная толщина стен)

Однослойная стена  
(без утепления)



Автоклавный газобетон  
плотностью D500

Стена с утеплением



Керамзитовый бетон  
+ утеплитель

Стена с утеплением



Бетон + утеплитель

Стена с утеплением



Кирпич + утеплитель

**! Стена из автоклавного газобетона в 3-5 раз теплее кирпичной.**

Наружные стены из автоклавного газобетона полностью соответствуют требованиям  
СНиПа 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

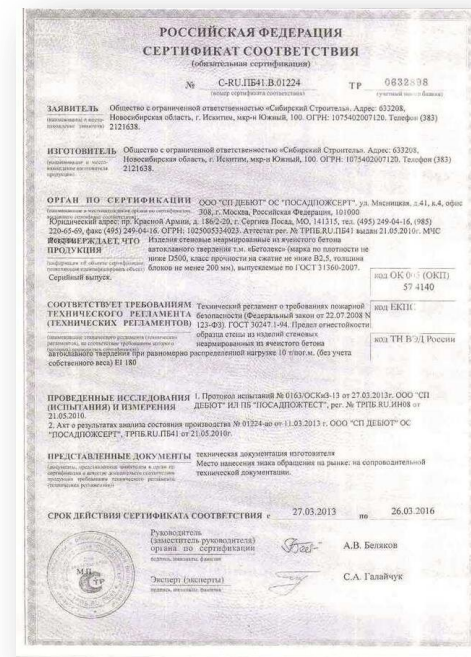
# Пожаробезопасность. Звукоизоляция

## ! Автоклавный газобетон - абсолютно негорючий материал

- ✓ Не горит, а значит не образует дыма
- ✓ Не выделяет токсичных веществ при нагревании
- ✓ Не чувствителен к температурам: материал не деформируется
- ✓ Не плавится с образованием горящих капель
- ✓ Обладает низкой теплопроводностью, что замедляет скорость его нагревания

**Предел огнестойкости REI 180**

! Автоклавный газобетон соответствует нормам по звукоизоляции и широко применяется, как для возведения наружных стен, так внутренних межквартирных стен и межкомнатных перегородок



# Качество строительства. Человеческий фактор

## Многослойные стены трудоемки и в большей степени зависят от квалификации строителей

### Трехслойные конструкции:

- **Повышенная трудоемкость изготовления** из-за раскладки утеплителя вручную и необходимости армирования для обеспечения совместной работы слоев.
- **Невозможность ремонта**, т.к. исключается визуальный осмотр теплоизоляционных материалов, как в стенах, так и в местах сопряжения их между собой и перекрытиями, а также восстановление их работоспособности.
- **Трудоемкость процесса**, как следствие – грубые нарушения технологии строительства:
  - ✓ отсутствие связей между наружной кладкой и внутренним слоем,
  - ✓ неправильная установка утеплителя,
  - ✓ многочисленные дефекты кладки, обусловленные низким уровнем квалификации каменщиков и сложностью контроля процессов кладки и установки утеплителей.
  - ✓ отсутствие горизонтальных и вертикальных деформационных швов.
  - ✓ проблема с выполнением примыканий наружной и внутренней кладок к железобетонному перекрытию.
  - ✓ Ошибки в применении гидро- и пароизоляционных материалов

### Двухслойные конструкции:

- Необходимость усиления и выравнивания краев плитной облицовки
- Необходимость армирования теплоизоляции перед оштукатуриванием
- Достаточно сложный способ крепления теплоизоляции к стене

## Однослойные конструкции из автоклавного газобетона наиболее просты в исполнении и эксплуатации

Однослойные стены наиболее привычны российским проектировщикам и строителям:

- Изготавливаются из однородного материала.
- Материал выполняет как несущие, так и теплоизоляционные функции.

Особенностью современных однослойных ограждающих конструкций является то, что их возведение возможно в основном из бетонов плотностью не более 400-600 кг/м<sup>3</sup> или из гипсотелого кирпича, обладающих достаточными теплоизоляционными характеристиками.



# Репутация застройщика

*Полностью зависит от качества построенного здания, его эксплуатационных характеристик, имиджа в профессиональной среде и того мнения, которое сложится у жильцов в процессе проживания в каждом конкретном доме.*

В связи с этим, важнейшее значение приобретают такие показатели, как:

- ✓ **Качество кладки и внутренней отделки** - ровные стены, отсутствие трещин в штукатурке и др.
- ✓ **Влажность в помещениях** – зависит от паропроницаемости ограждающих конструкций и способности стен быстро выводить влагу
- ✓ **Температура воздуха** – на теплотехнику влияют теплоизолирующие свойства стен, а также паропроницаемость (способность выводить из помещения лишнюю влагу)
- ✓ **Безопасность** - можно обеспечить, построив или реконструировав дом в соответствии с требованиями прочности, устойчивости, пожаро- и взрывобезопасности.
- ✓ **Затраты на эксплуатацию** – необходимость поддержания конструкционных функций, а также теплотехнических свойств здания, необходимость ремонта кладки и фасадов.
- ✓ **Экологичность** – влияние на здоровье человека материалов, использованных при строительстве

## Характеристики автоклавного газобетона в сравнении с другими материалами

Физико-технические свойства		Средняя плотность	Прочность при сжатии	Коэффициент теплопроводности	Огнестойкость при толщине 175 мм	Толщина стены при одинаковой теплопроводности
Единица измерения		кг/м <sup>3</sup>	МПа	Вт/(мхС)	-	м
Стеновые материалы	Дерево	500-600	40	0,14-0,16	Активно горит	0,23-0,3
	Газобетон автоклавный	400-600	1,5-3-5	0,11-0,16	Не горит	0,3-0,5
	Тяжелый бетон	1800-2500	Более 10	1,2-1,51	Не горит	5,28
	Кирпич силикатный	1500 и выше	2,5-25	0,38-0,70	Не горит	1,2-1,96
	Кирпич керамический	1400-1850	2,5-25	0,45-0,9	Не горит	1,78

# Из чего строить?

*Автоклавный газобетон – современный материал с широкой сферой применения и преимуществами по многим показателям*

## Надежность и долговечность

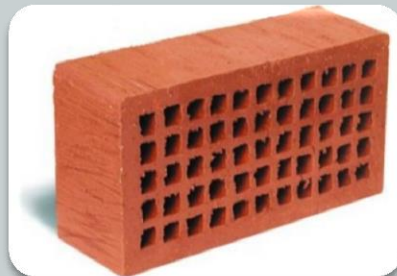
- Газобетон не боится воды, так как состоит из **водонерастворимого минерала** и не подвержен гниению.
- Высокие показатели морозостойкости F100-200.
- Высокие показатели паропроницаемости, что обеспечивает быстрое удаление влаги в окружающую среду.
- Высокие показатели по прочности.



**! Дом из газобетона автоклавного твердения прослужит более 300 лет.**

## ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

**! Автоклавный газобетон – абсолютно безвредный материал и не содержит никаких вредных веществ, так как на 100% состоит из минеральных компонентов.**



### 1 класс

Аэфф < 54 Бк/кг

**Низкое  
излучение**

Автоклавный  
газобетон

Гипс

Дерево

### 2 класс

Аэфф = 54-120  
Бк/кг

Тяжелый бетон  
Керамзитобетон

### 3 класс

Аэфф=120-153  
Бк/кг

Глиняный  
кирпич

### 4 класс

Аэфф=153-370  
Бк/кг

**Высокое  
излучение**

Керамзит  
Керамическая  
плитка



## Сравнительная оценка конструкций стен

Конструкция стены	Сравнительная стоимость возведения	Технологические сложности возведения	Пожароопасность	Долговечность	Ремонтопригодность	Дефекты при длительной эксплуатации
<b>Автоклавный газобетон (D500 B2,5) в=500 мм + декоративная штукатурка («мокрый фасад»)</b>	Средняя	А) Работа с использованием приспособлений для работы на высоте (леса, самоподъемные люльки и т.д.) Б) Работа только в теплый период при температуре от +5 и выше.	Низкая (полностью отсутствуют горючие материалы).	Используются долговечные материалы	Высокая (имеется доступ ко всем слоям стеновой конструкции).	Выцветание краски
<b>Автоклавный газобетон (D500 B2,5) в=500 мм + Навесной вентилируемый фасад</b>	Средняя	А) Работа с использованием приспособлений для работы на высоте (леса, самоподъемные люльки и т.д.) Б) Анкеровка подсистемы НВФ возможна только в межэтажное перекрытие.	Низкая (полностью отсутствуют горючие материалы).	Средняя (определяется долговечностью используемого НВФ).	Высокая (имеется доступ ко всем слоям стеновой конструкции).	Разрушение элементов навесного фасада
<b>Автоклавный газобетон (D500 B2,5) в=500 мм +Отделочный кирпич в=120 мм</b>	Средняя	Нет	Низкая (полностью отсутствуют горючие материалы).	Высокая (используются только долговечные материалы).	Высокая (имеется доступ ко всем слоям стеновой конструкции)	Нет

# Сравнительная оценка конструкций стен

Конструкция стены	Сравнительная стоимость возведения	Технологические сложности возведения	Пожароопасность	Долговечность	Ремонтопригодность	Дефекты при длительной эксплуатации
<b>Полнотелый кирпич в=250 мм + базальтовый плитный утеплитель + Навесной вентилируемый фасад</b>	Высокая	А) Использование приспособлений для работы на высоте (леса, самоподъемные люльки и т.д.) Б) Правильное выполнение паро-гидрозащиты и крепления эф. утеплителя	Средняя (присутствует полимерная ветрозащитная мембрана, фасадная панель).	Средняя (определяется долговечностью используемого навесного фасада и «ползучестью» плит утеплителя)	Средняя	А) «Сползание» утеплителя. Б) Разрушение элементов навесного фасада. В) Намокание и замораживание в переходный период базальтового утеплителя.
<b>Полнотелый кирпич в=250 мм + эффективный утеплитель + Отделочный кирпич</b>	Высокая	Невозможность качественной укладки утеплителя	Средняя (присутствует полимерная ветрозащитная мембрана).	Средняя (определяется качеством плит утеплителя) и элементов «гибких» связей	Низкая (практически не ремонтная)	А) «Сползание» утеплителя Б) Разрушение гибких связей В) Продуваемость фасада.
<b>Трехслойный термоэффективный блок</b>	Низкая	Требуется утепление всех кладочных швов, либо применение специальных «теплых растворов».	Высокая (присутствует утеплитель из пенополистирола).	Средняя (определяется стойкостью к деструкции применяемого пенополистирола).	Низкая (практически не ремонтная)	А) Раскрытие вертикальных швов, резко увеличивающих сквозное продувание стены. Б) Деструкция пенополистирола.

# Однослойные стены из автоклавного газобетона – оптимальный вид ограждающих конструкций

Однослойные ограждающие конструкции из автоклавного газобетона значительно превосходят наружные стены из других материалов по следующим показателям:

- Теплоизолирующие свойства
- Пожаробезопасность
- Надежность и долговечность (нет необходимости в ремонте наружных стен, при этом трехслойные наружные стены неремонтопригодны)
- Экологичность
- Экономичность (стоимость строительства + эксплуатационные расходы)

Наибольшие перспективы применения в возведении однородных стен принадлежат **автоклавному газобетону** за счет:

- Улучшения экономических показателей для строительной компании за счет применения конструкционно-теплоизоляционных марок D600-D400
- Увеличения скорости строительства за счет применения крупноформатных панелей
- Увеличения однородности конструкции здания за счет применения стеновых блоков, перемычек и панелей перекрытия из АГБ



# Благодарим за внимание!



<http://betolex.org/>