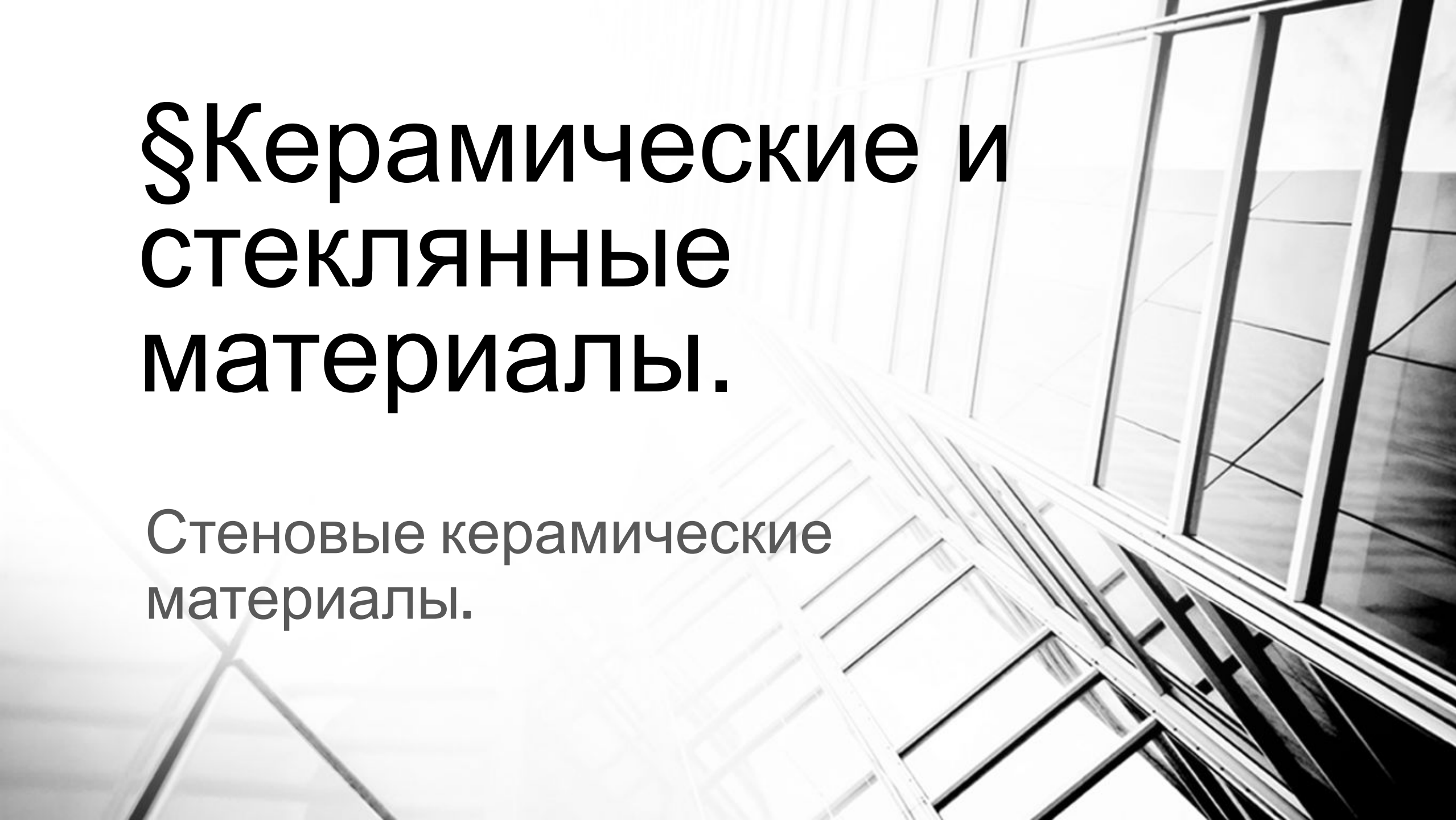
§Керамические и стеклянные материалы.

Стеновые керамические материалы.



КЛАССИФИКАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Керамические изделия классифицируют по структуре, степени спечённой поверхности, состоянию поверхности и назначению.

По структуре спекшейся керамической массы различают грубую и тонкую керамику.

Изделия, имеющие в изломе грубозернистое строение, относятся к грубой керамике. Изделия с тонкозернистым строением составляют класс тонкой керамики.

Они имеют плотную монолитную структуру и равномерно окрашены.

По степени спеченности керамические материалы подразделяются таким образом:

Пористые – имеющие водопоглощение более 5 %.

Плотные (спекшиеся). Имеют водопоглощение не более 5 %, их

еще называют каменно-керамическими.

- Пористые материалы могут впитывать от 5 до 20 % воды по массе или 12– 35 % по объему.
- При необходимости их покрывают глазурями или ангобами.

- Плотные керамические изделия издают при ударе чистый, долго незатухающий звук; пористые – глухой, быстро затухающий звук.

- *По состоянию поверхности* керамические материалы бывают глазурованными или ангобированными и неглазурованными.

По назначению все керамические материалы и изделия делят на следующие виды:

– стеновые (кирпич строительный обыкновенный, кирпич и камни пустотелые и пористые, крупные пустотелые блоки);

– для наружной облицовки (кирпич лицевой и камни облицовочные, фасадные плитки, терракотовые плиты, ковровая мозаика);

– для внутренней облицовки (глазурованные плитки, встроенные детали, плитки для пола);

– кровельные (черепица);

– санитарно-технические изделия (умывальные столы, раковины, унитазы, писсуары, бидэ, сливные бачки);

– дорожные (клинкерный кирпич);

– трубы канализационные и дренажные;

– керамические изделия специального назначения (теплоизоляционные, кислотоупорные, огнеупорные).

архитектурно-художественная керамика

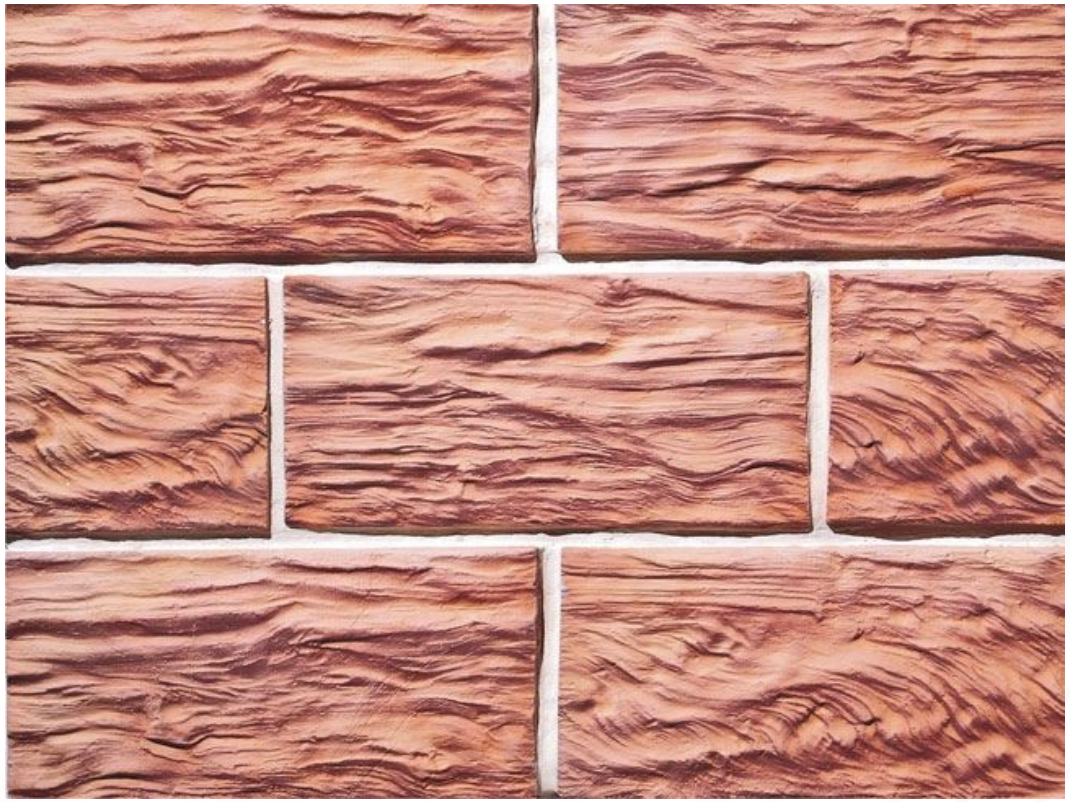
К этой категории керамики относятся изделия в основном из терракотовых и майоликовых масс, которые условно подразделяются:

– на изделия для облицовки экстерьеров;

– изделия для облицовки интерьеров.

Основными традиционными видами архитектурно-художественной керамики являются: терракота, майолика, фаянс, фарфор, каменная масса.

Терракота (итал. terra cotta – обожженная земля) представляет собой неглазурованный пористый керамический материал с цветным оттенком.



Майолика В XIV– XV вв. так называлась любая глазурованная керамика, но в современном декоративно-художественном искусстве майоликой называют фаянсовые изделия с белым или цветным оттенком, расписанные красками по свежей, еще не обожженной глазури.

Майолика – пористый материал с гладкой или рельефной поверхностью, покрытый глазурью. Применяется для изготовления бытовых и художественных изделий.

Фаянс – твердый мелкопористый материал белого цвета, отличается от фарфора непрозрачностью и большим водопоглощением (от 5 до 12 %), из-за чего его покрывают глазурью.

Фаянс не просвечивает. Применяется в производстве облицовочной плитки и посуды, декоративных и санитарно-технических изделий.

Полуфарфор – тонкокерамический материал, занимающий по составу и своим основным свойствам среднее положение между фарфором и фаянсом. Он характеризуется высокой плотностью и почти совсем не просвечивает.

Фарфор – представляет собой белый плотный спекшийся, непроницаемый для жидкостей и газов (даже в неглазурованном виде) керамический материал с раковистым изломом. Фарфор просвечивает в тонких слоях.

Каменная масса – близкий к фарфору плотный материал, отличается от последнего цветом (преимущественно серый, коричневый) и непрозрачностью.
Этот материал имеет высокую механическую прочность, устойчивость к химическим воздействиям и высокую термостойкость.

Свойства

Плотность керамических материалов и изделий зависит от их химико-минералогического состава, способа формования и степени обжига.

пустотность 31 %
плотность 1440 кг/м^3
коэффициент теплопроводности 0,39

пустотность 45 %
плотность 950 кг/м^3
коэффициент теплопроводности 0,29

Большей плотностью отличаются материалы, обжигаемые почти до полного спекания без вспучивания (клинкерный кирпич, плитки для пола).

Истинная плотность спекшейся керамической массы составляет 2,5–2,7 г/см³.

Средняя плотность зависит от пористости и пустотности и составляет у различных изделий от 300 до 2300 кг/м³.

Прочность при сжатии (марочность) керамических изделий изменяется в пределах от 0,05 до 1000 МПа. Наибольшую прочность имеют изделия со спекшимся без деформации черепком.

Для обеспечения надежного сцепления с раствором стеновые керамические материалы должны иметь водопоглощение не менее 6–8 %.

Теплопроводность абсолютно плотной спекшейся керамики составляет 1,16 Вт/(м·К), теплоемкость керамических материалов в среднем колеблется о т 0,75 до 0,92 кДж/(кг·К).

Стеновые материалы должны выдерживать не менее 15 циклов, а изделия для облицовки фасадов зданий не менее 25 циклов попеременного замораживания и оттаивания.

- **Декоративное оформление изделий**
- **Глазурование** – процесс нанесения на керамическую поверхность тонкого слоя (0,1–0,3 мм) стекла, придающего этой поверхности глянец и улучшающего ее механические и физико-химические свойства.

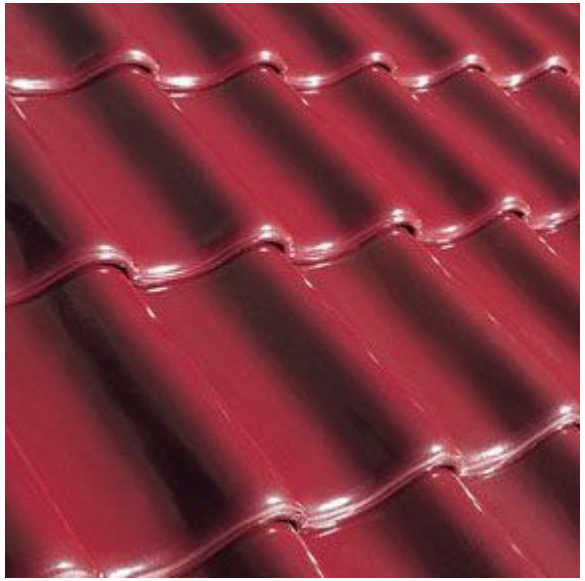
Глазури бывают белые и цветные, прозрачные и глухие, блестящие и матовые, легкоплавкие и тугоплавкие, а также с металлическим отливом.

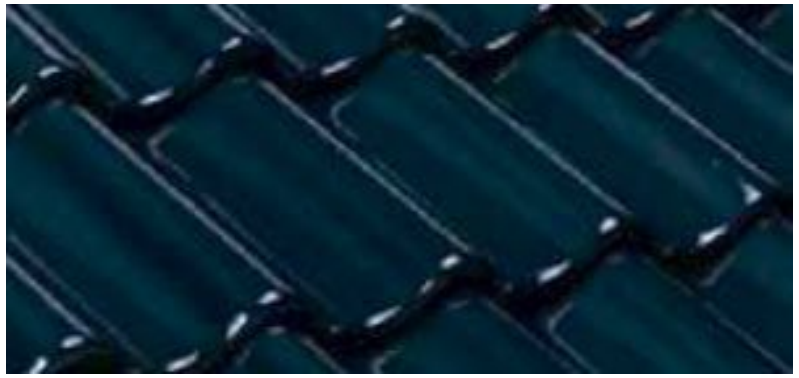
Прозрачные глазури применяют чаще всего для покрытия фарфоровых и фаянсовых изделий. Глухие (эмали) используются для покрытия облицовочных плит, печных изразцов и других изделий строительной и тонкой керамики.

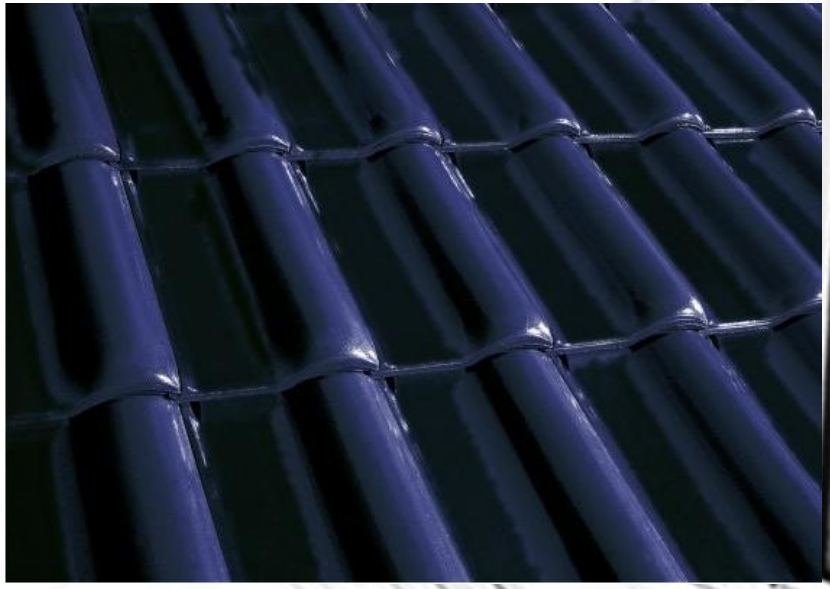
Ангобирование – нанесение на поверхность необожженного керамического изделия тонкого слоя (1,0–1,5 мм) белой или цветной глины или приготовленного на ее основе ангоба.

Ангоб – это матовое белое или цветное покрытие, приготовленное из тугоплавких светложгущихся глин. Ангоб, являясь более плотным, чем материал ангобируемого изделия, занимает как бы промежуточное положение между материалом изделия и глазурью.

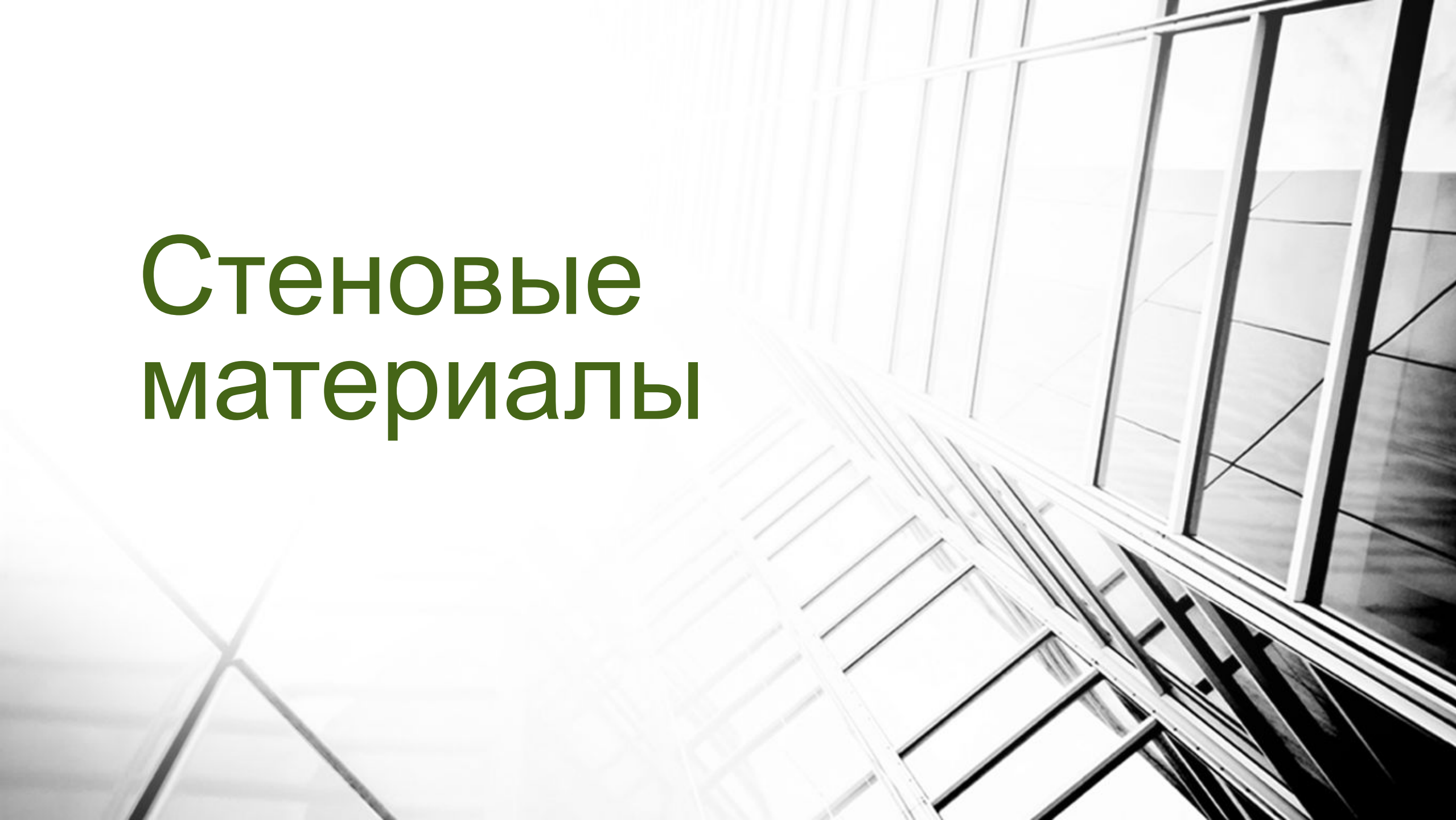
Его наносят на изделие для получения более гладкой поверхности.

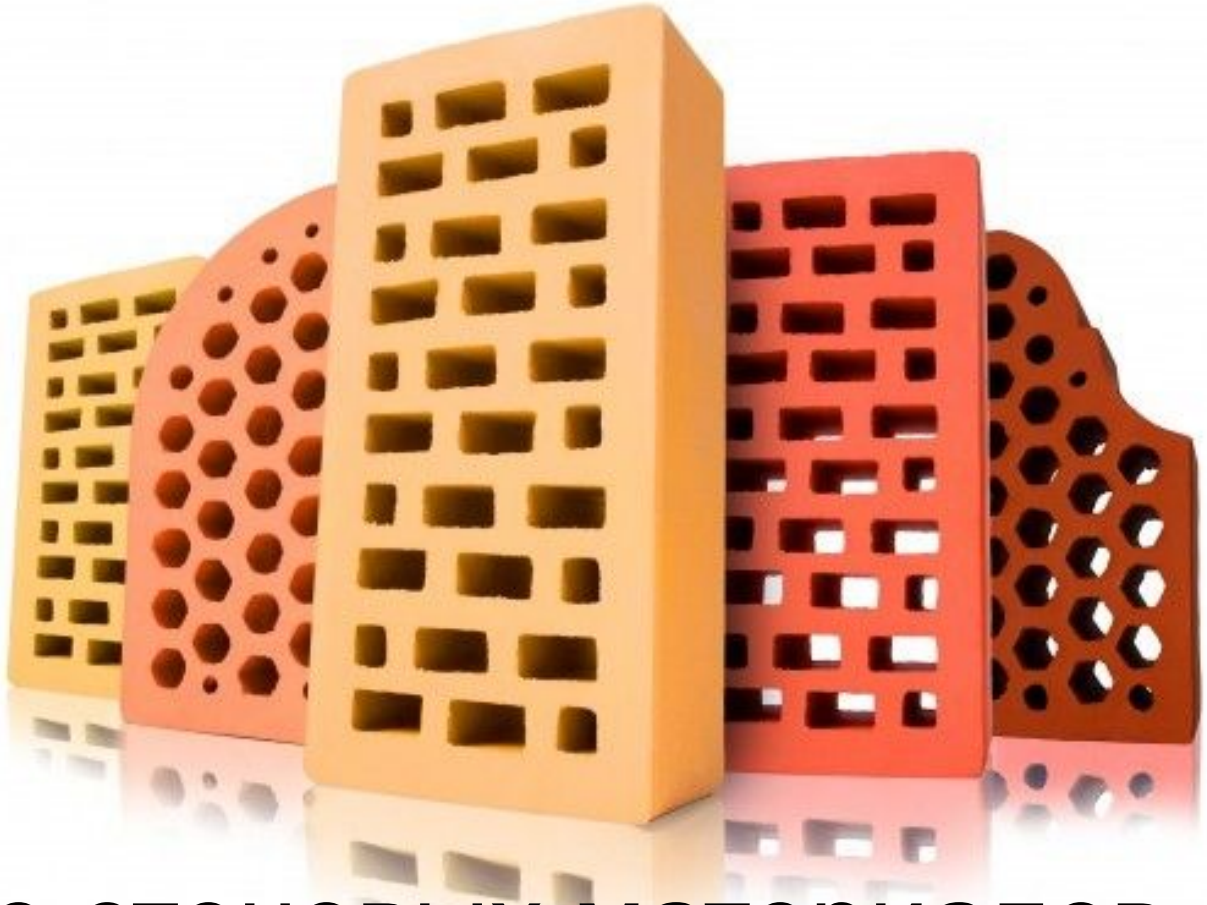




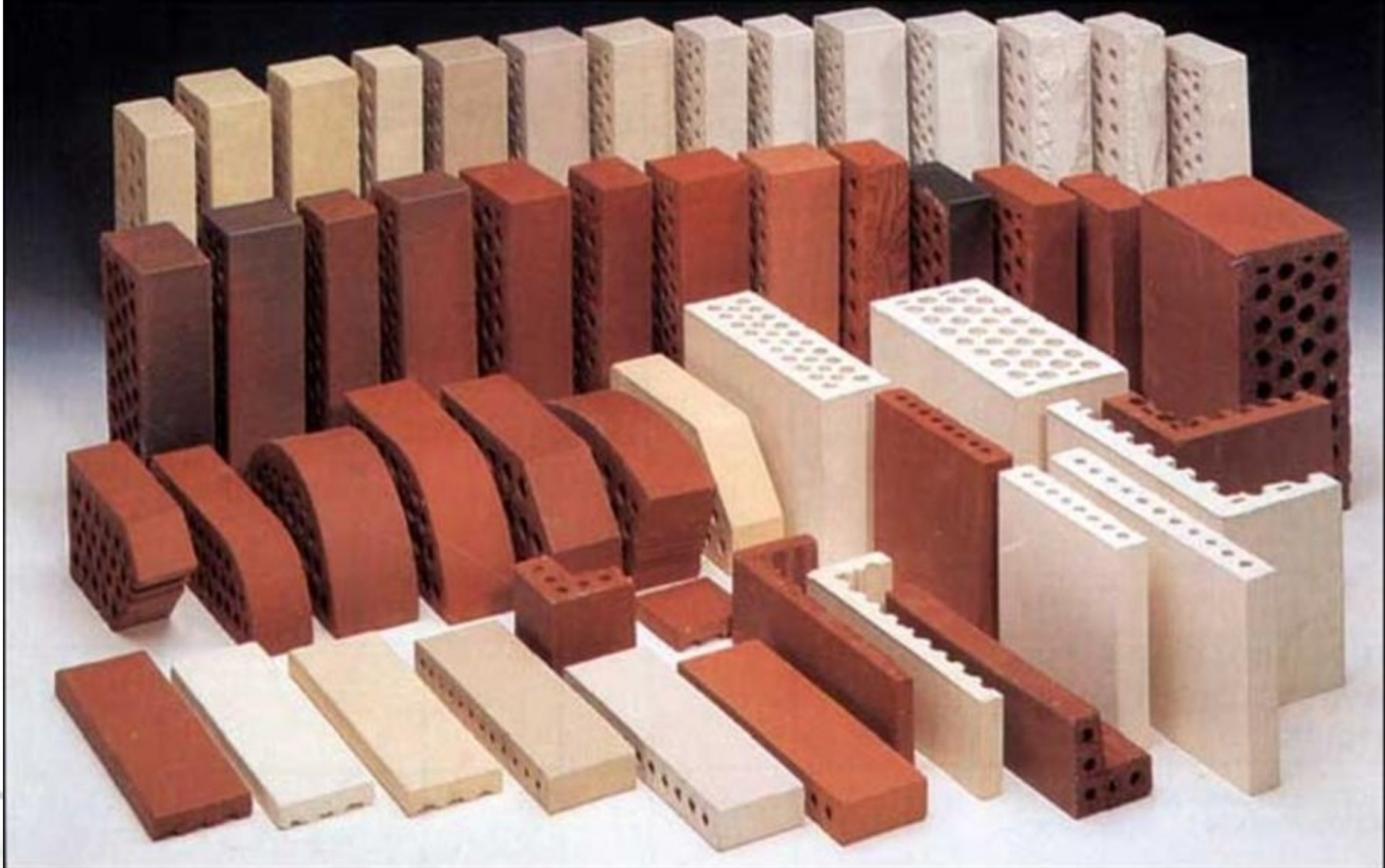


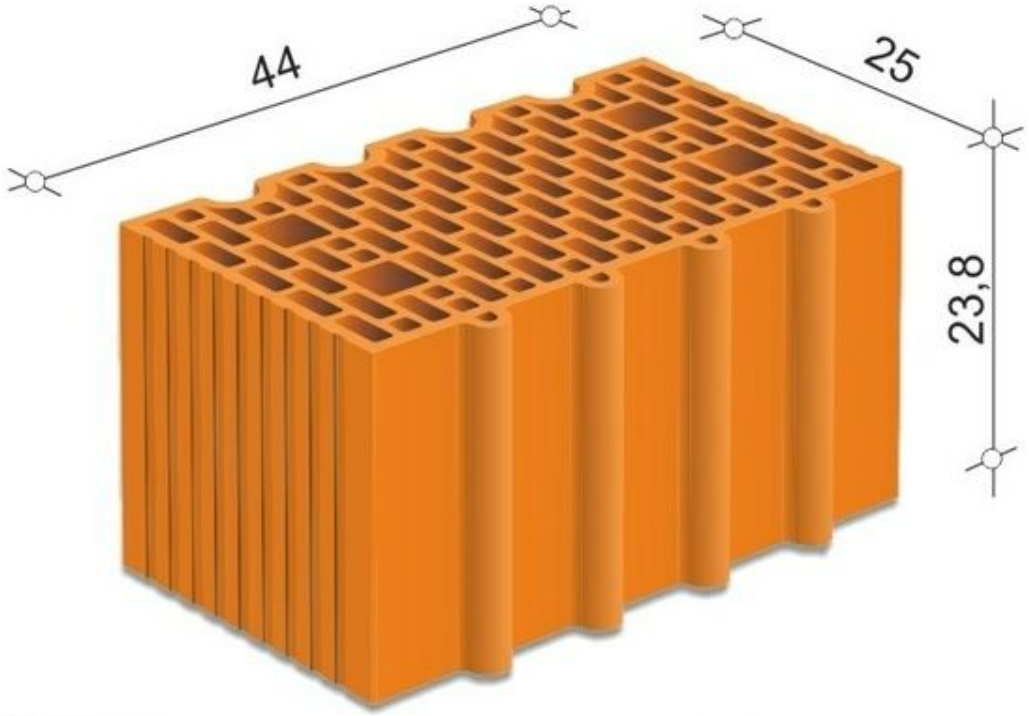
Стеновые материалы

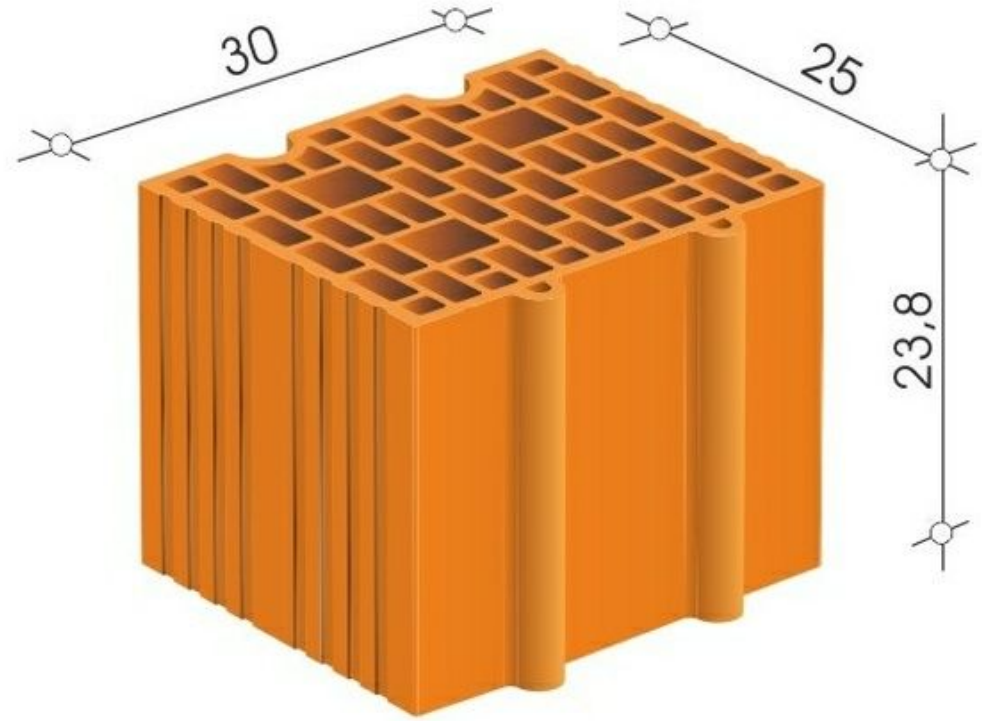


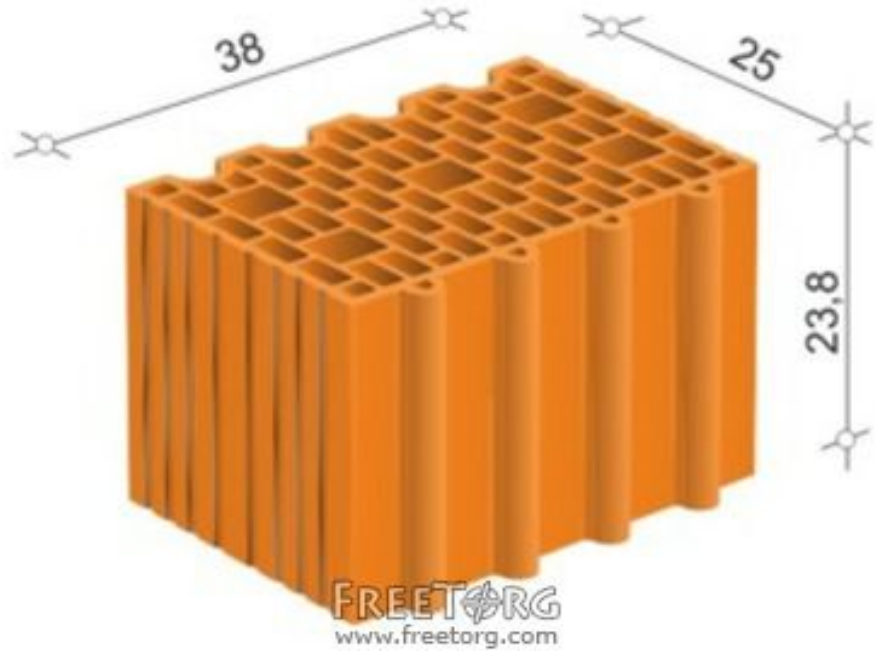


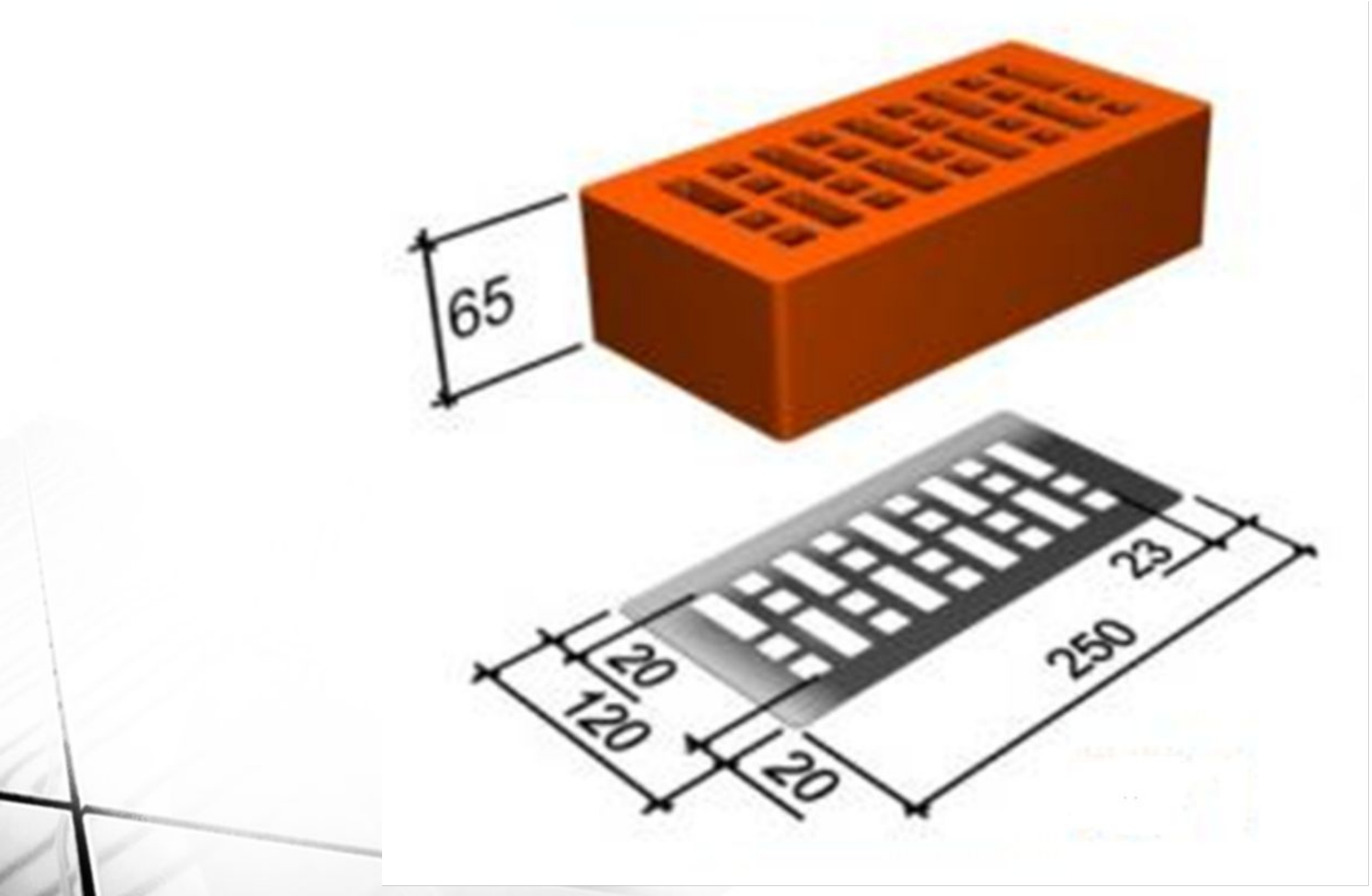
К группе стеновых материалов относятся кирпич глиняный обыкновенный, пустотелый, пористо-пустотелый, легкий, пустотелые керамические камни и блоки.




44
25
23,8


30
25
23,8


38
25
23,8
FREETORG
www.freetorg.com


65
23
250
20
120
20

Наиболее распространенными из стеновых материалов являются керамический кирпич и камни.

- Кирпич глиняный обыкновенный имеет размеры 250×120×65 мм (одинарный)

250×120×88 мм (утолщенный)

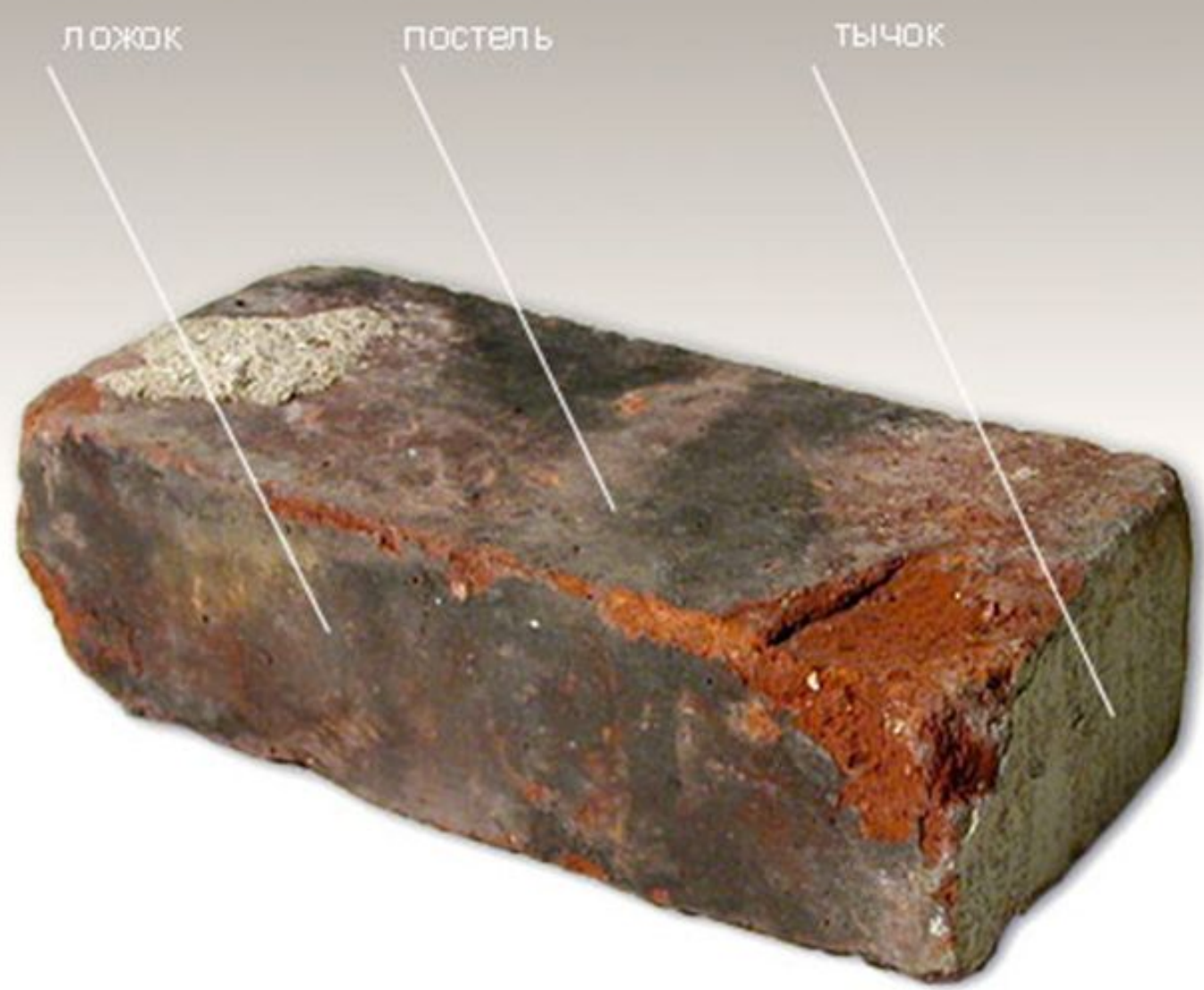
250×120×65 мм

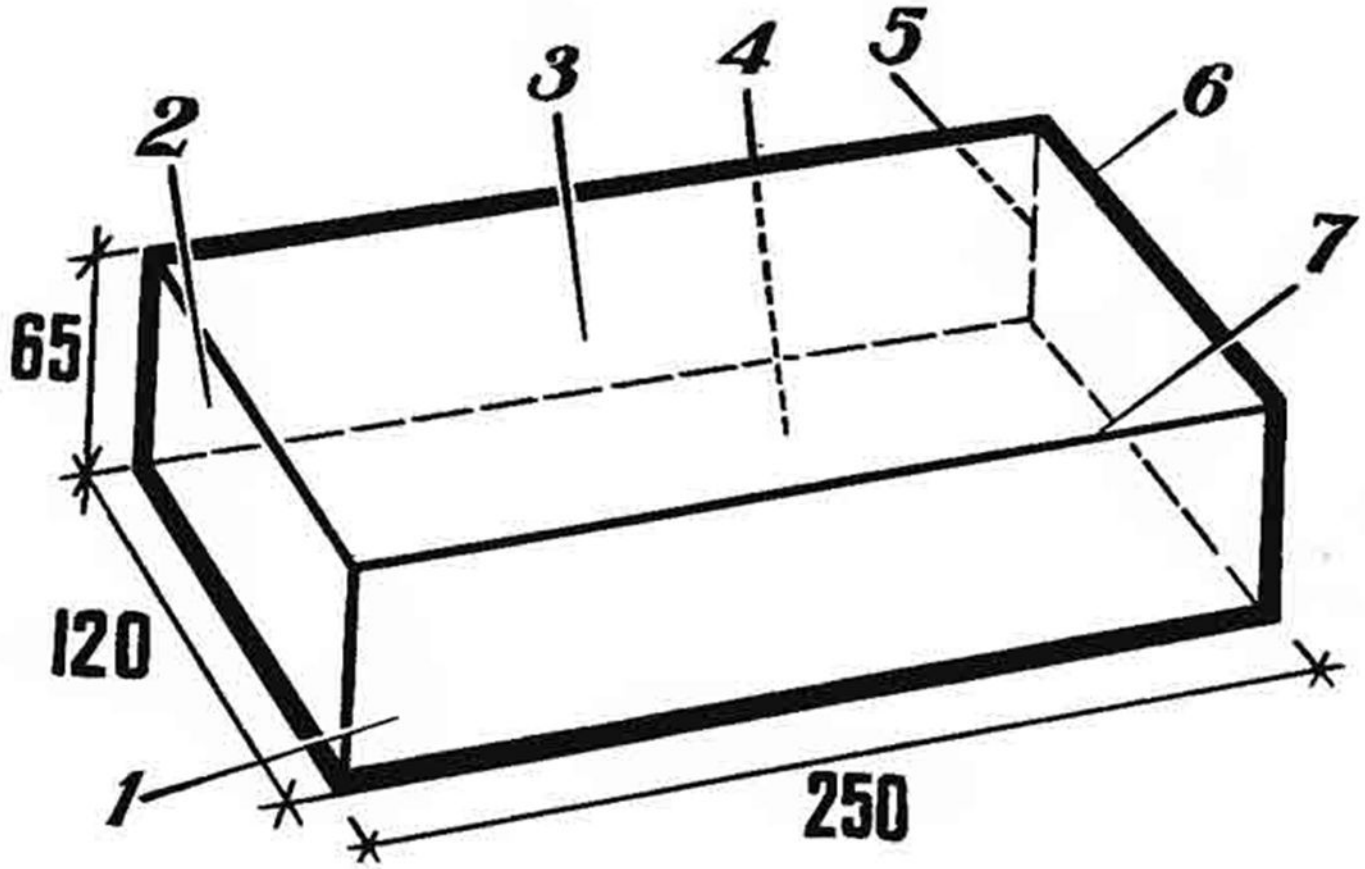
250×120×88 мм (модульный утолщенный).

Самая большая грань кирпича называется постелью, боковая – ложком, торцевая – тычком

КИРПИЧ ОБЫКНОВЕННЫЙ*

* Искусственный камень, изготовляемый в виде брусков из обожжённой глины и употребляется для построек.





1 — ложок; 2 — тычок; 3 — верхняя постель;
4 — нижняя постель; 5 — вертикальное ребро;

Кирпич глиняный обыкновенный применяется для кладки наружных и внутренних стен, столбов, фундаментов, сводов и других частей зданий, в которых полностью используется его высокая прочность.

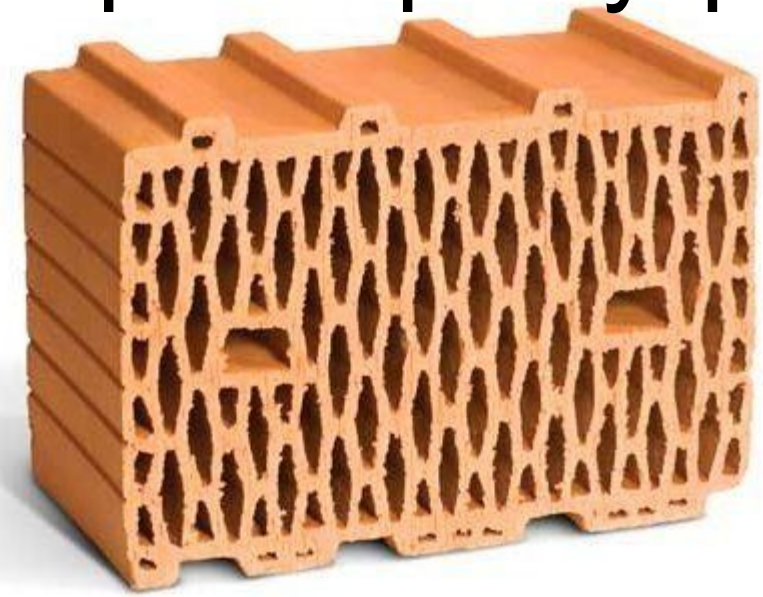
Обычный строительный кирпич имеет довольно высокую плотность (1600–1800 кг/м³) и высокую теплопроводность, поэтому приходится возводить наружные стены большей толщины, чем это требуется по расчету на і

Пустотелые керамические камни имеют следующие размеры (мм):

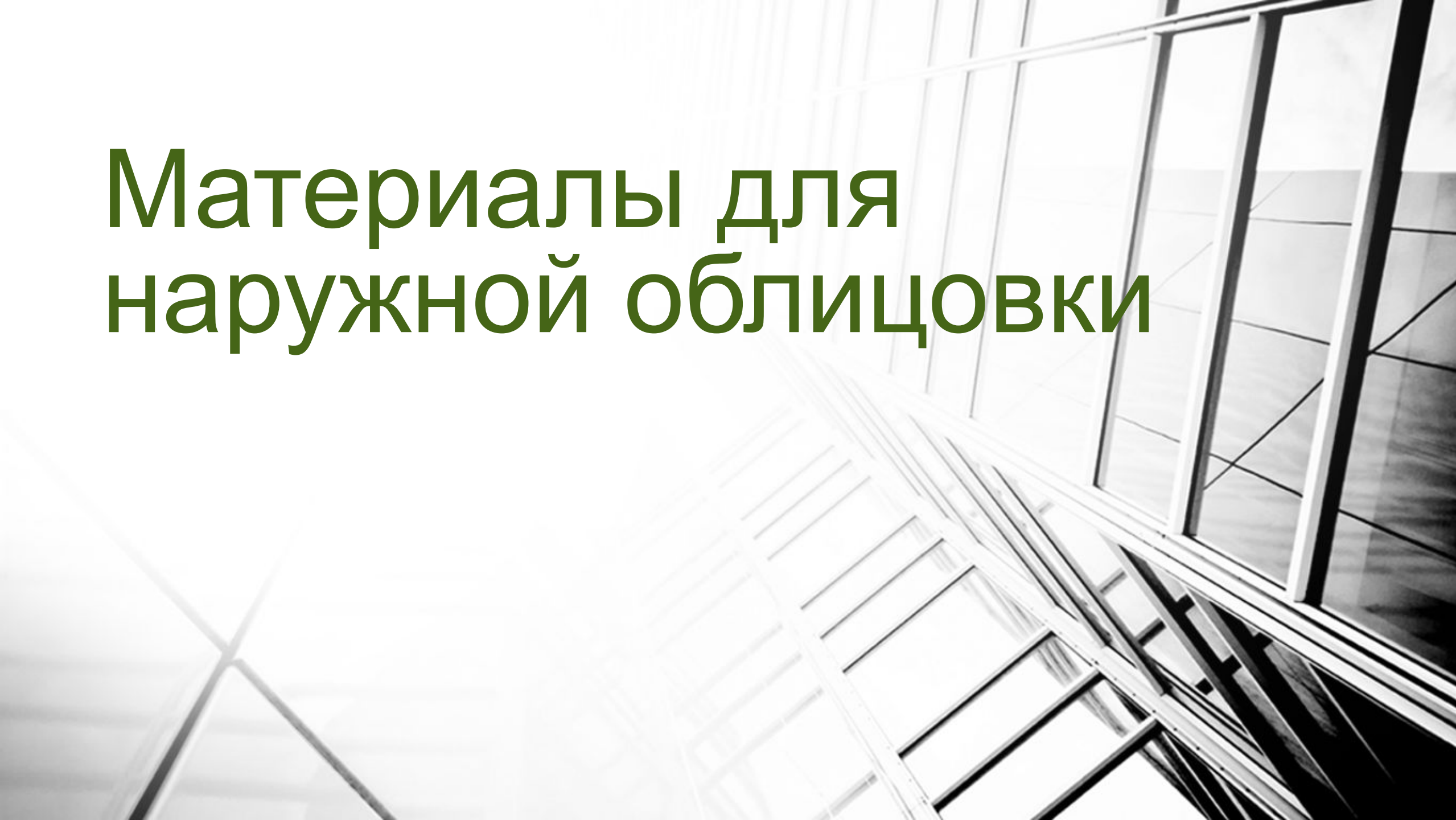
– камень обычный – 250×120×138;

– камень модульных размеров – 288×138×138;

– камень модульных размеров укрупненный – 288×288×88.

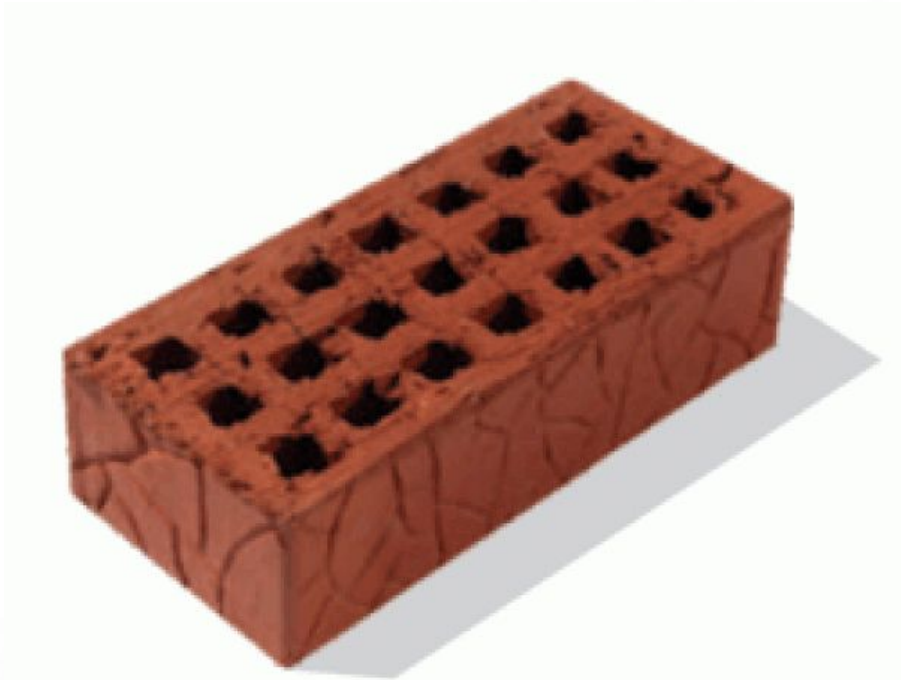


Материалы для наружной облицовки



Облицовка керамикой не только придает декоративность, но и защищает конструкцию от внешних воздействий.

Лицевой кирпич отличается от обычного тем, что у него ложок и тычок (или два тычка) имеют улучшенное качество поверхности.



Лицевой кирпич и камни изготовляют как из красножгущихся, так и беложгущихся глин.

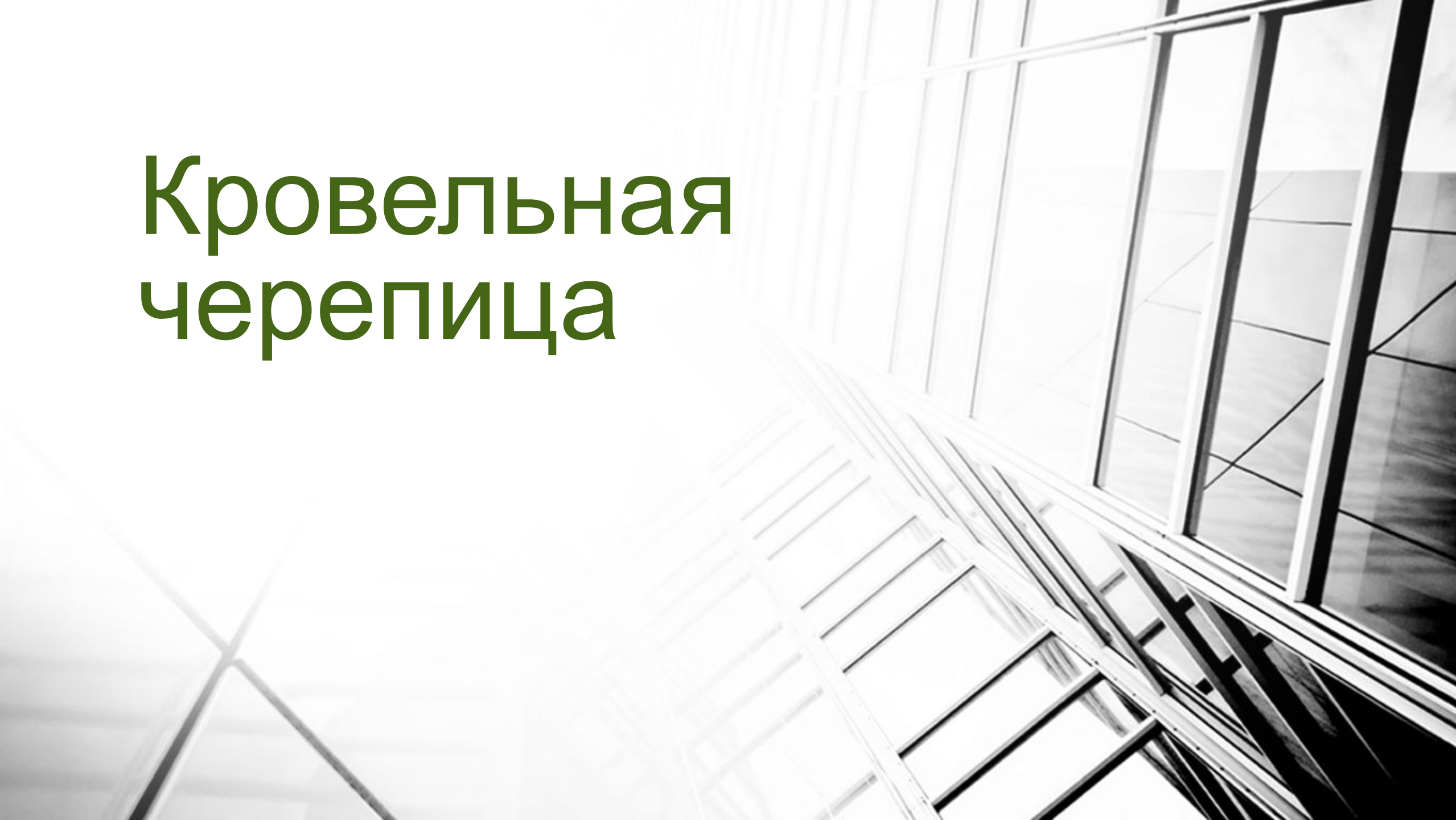
Клинкерный кирпич

Это кирпич, обожженный до полного спекания.

Его выпускают размером 220×110×65–75 мм с гладкой и офактуренной поверхностью и применяют для покрытий дорог и тротуаров, кладки цоколей.

Клинкерный кирпич – экологически чистый материал, полученный в результате высокотемпературного обжига пластичных глин отборного качества. При температуре до 1200°С процесс идет до полного спекания без остекловывания поверхности.

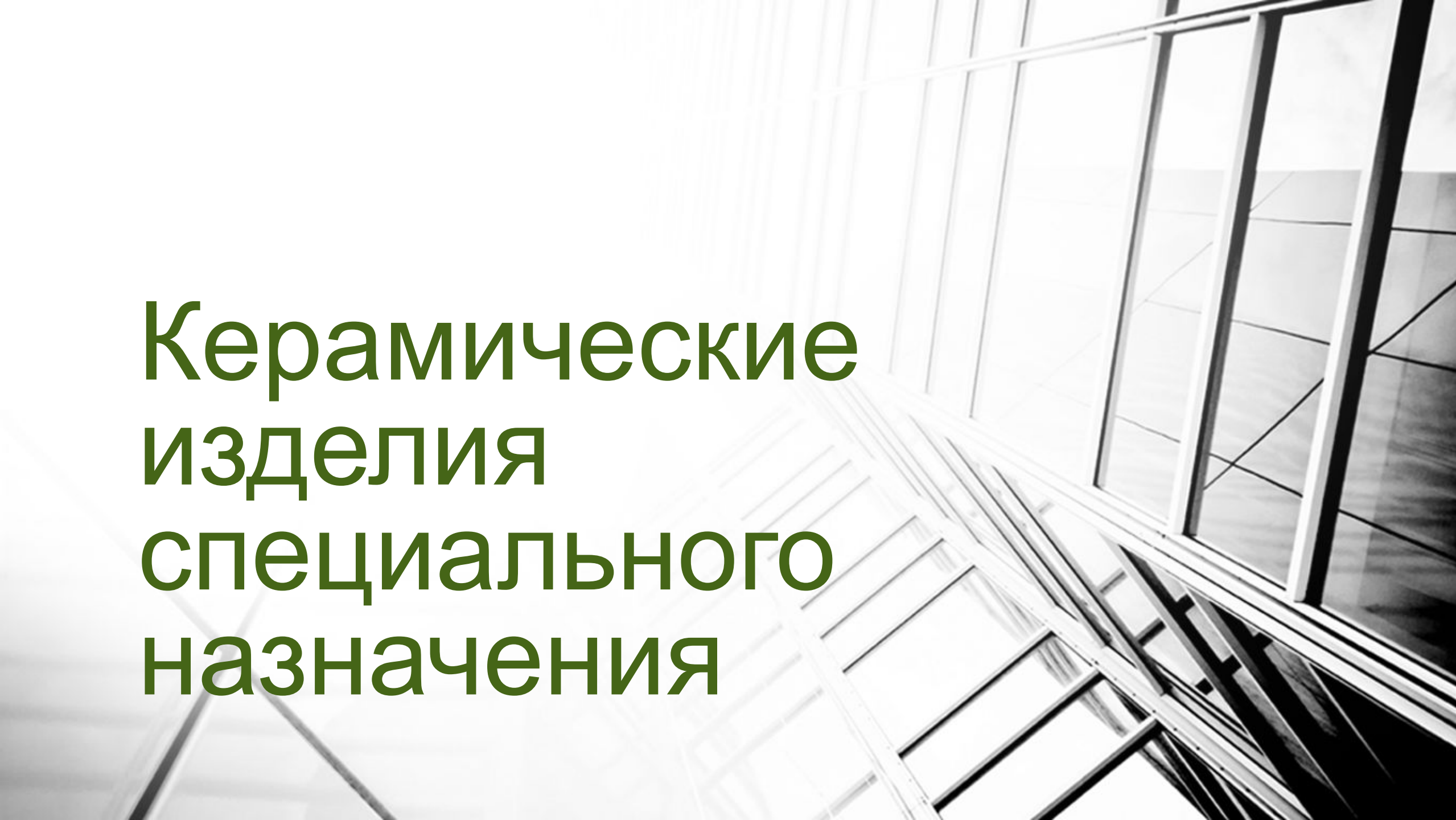
Кровельная черепица



Керамическая черепица – один из старейших, долговечных и огнестойких кровельных материалов.

Черепицу изготовляют из лучших сортов пластичных кирпичных глин, отощенных молотым черепичным боем или кварцевым песком.

Керамические изделия специального назначения



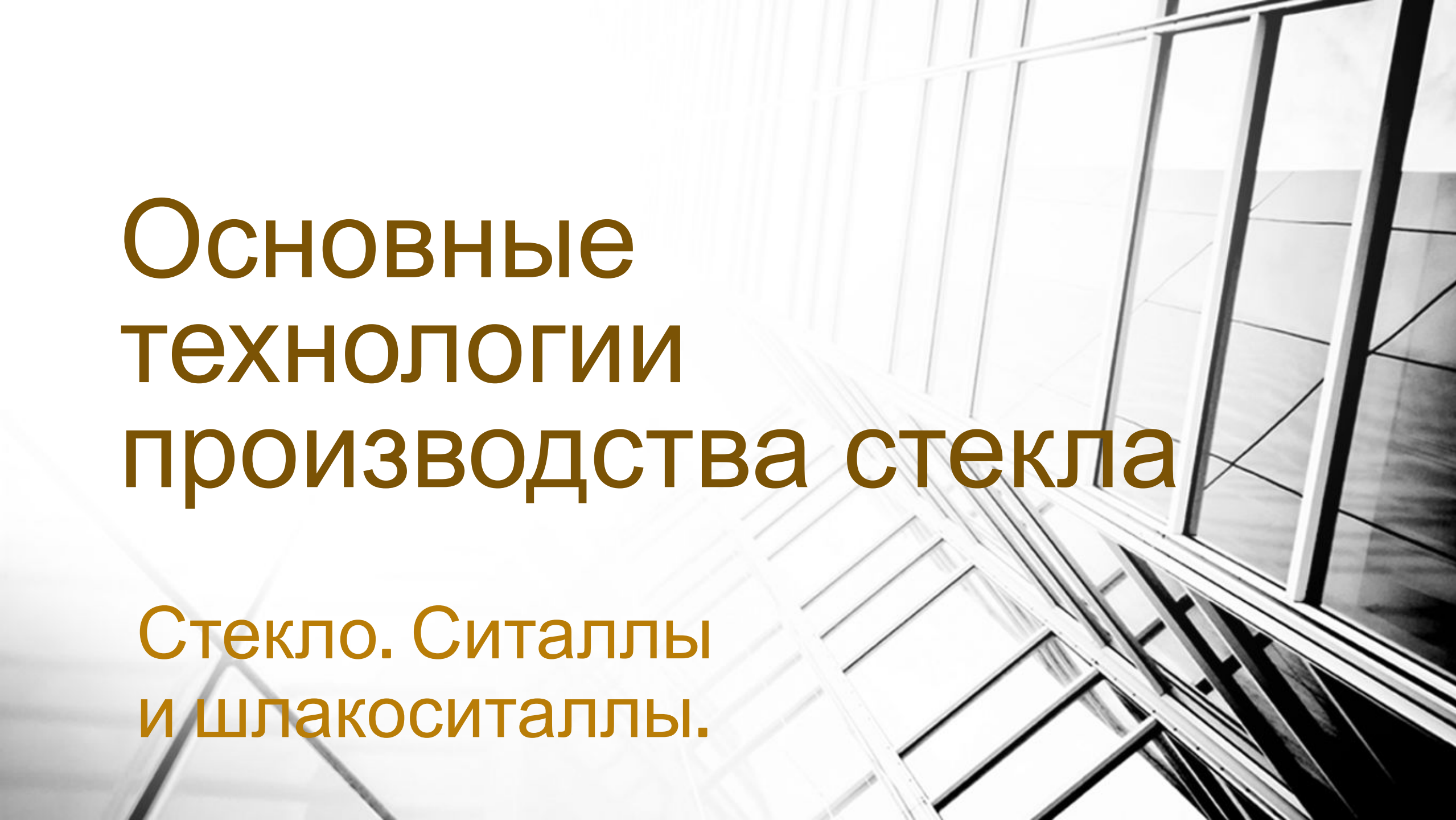
- К **теплоизоляционной керамике** относятся эффективные пористые и пустотелые кирпичи и камни, керамзит и аглопорит.

- *Керамзитовый гравий* – искусственный пористый материал ячеистого строения с преимущественным содержанием закрытых пор, получаемый путем вспучивания легкоплавких глинистых пород при ускоренном обжиге.

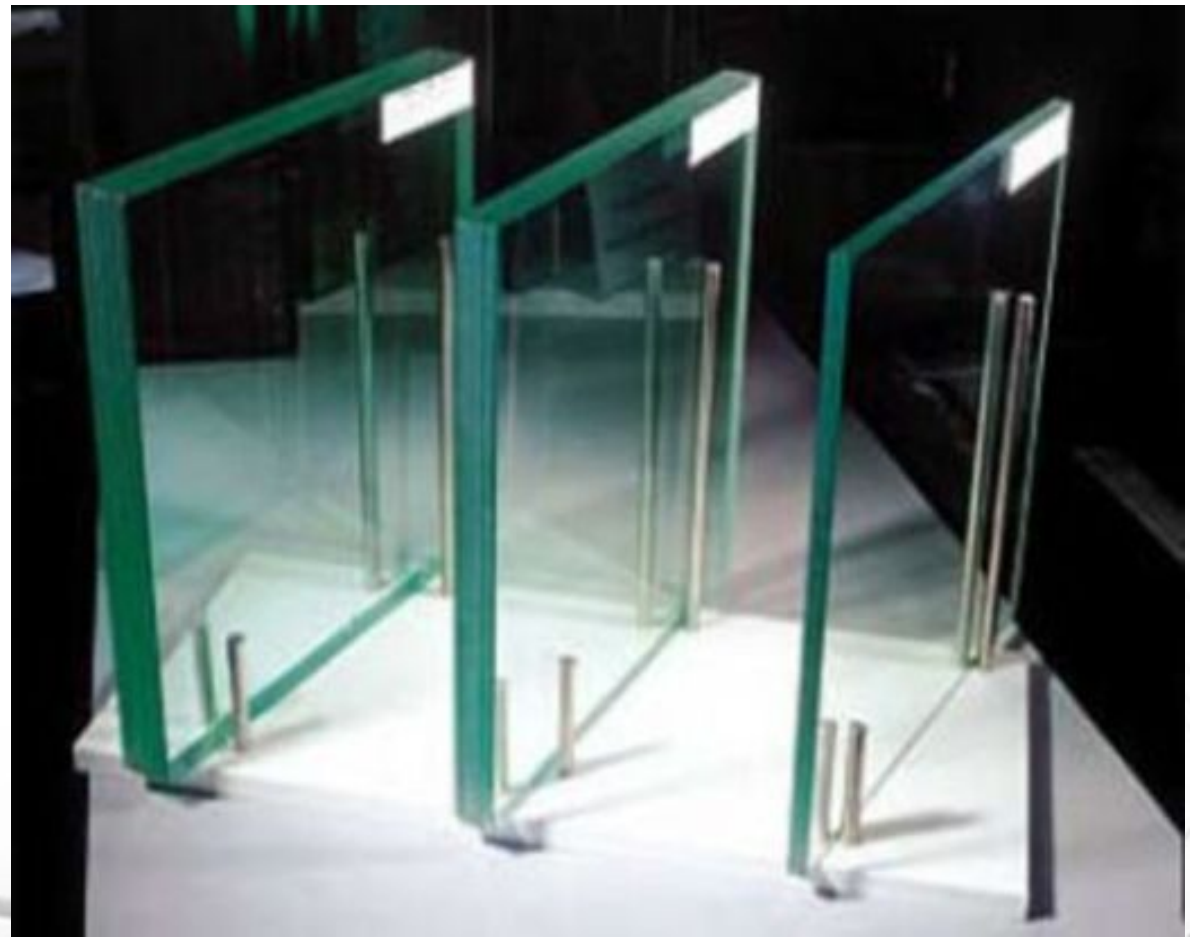
Аглопорит – искусственный легкий пористый материал, получаемый из глинистого легкоплавкого сырья его термической обработкой на агломерационных машинах с последующим дроблением

Основные технологии производства стекла

Стекло. Ситаллы и шлакоситаллы.



- Стекло – один из прекраснейших материалов, изобретенных более 3 тыс. лет до н.э.



СТЕКЛА – это все аморфные тела, полученные переохлаждением минеральных расплавов и обладающие механическими свойствами твердых тел. Процесс перехода из жидкого состояния в твердое обратим.

Основные для стекол образующие оксиды:

SiO_2 до 80 %

Na_2O до 15 %

CaO до 15 %

Свойства стекла.

1. Плотность обычных стекол составляет 2,5 г/см^3.

2. Оптические свойства – прозрачность, светопреломление, отражение, рассеивание и т.д.

3. Теплопроводность и термостойкость наибольшие у кварцевого стекла.

4. Химическая стойкость понижается с увеличением содержания щелочных оксидов.

5. Прочность стекла на сжатие – 700 -1000 МПа, прочность на изгиб значительно ниже – 35 - 85 МПа.

У закаленного стекла эти показатели в 3-4 раза выше.

6. Хрупкость стекол очень высокая, ударная вязкость низкая.

7. Твердость по шкале Мооса у обычных силикатных стекол 5-7, у кварцевого выше.

8. Технологические свойства – стекло поддается механической обработке – пилится и режется алмазом, шлифуется и полируется.

В пластическом состоянии (в состоянии стекломассы) при температуре 900 -1100˚С оно формуется с помощью выдувания, вытягивания, проката, штампования.

Сырье для производства стекла и основные оксиды, содержащиеся в нем.

Сырье	*Основные оксиды*	
кварцевый песок	SiO_2	%
сода и сульфат натрия	Na_2O	%
известняк	CaO	%
доломит	CaO, MgO	%
каолин	Al_2O_3	%

Подготовка сырьевых материалов: сушка, дробление, помол, грохочение.

Приготовление стекольной шихты: весовое дозирование компонентов, смешивание.

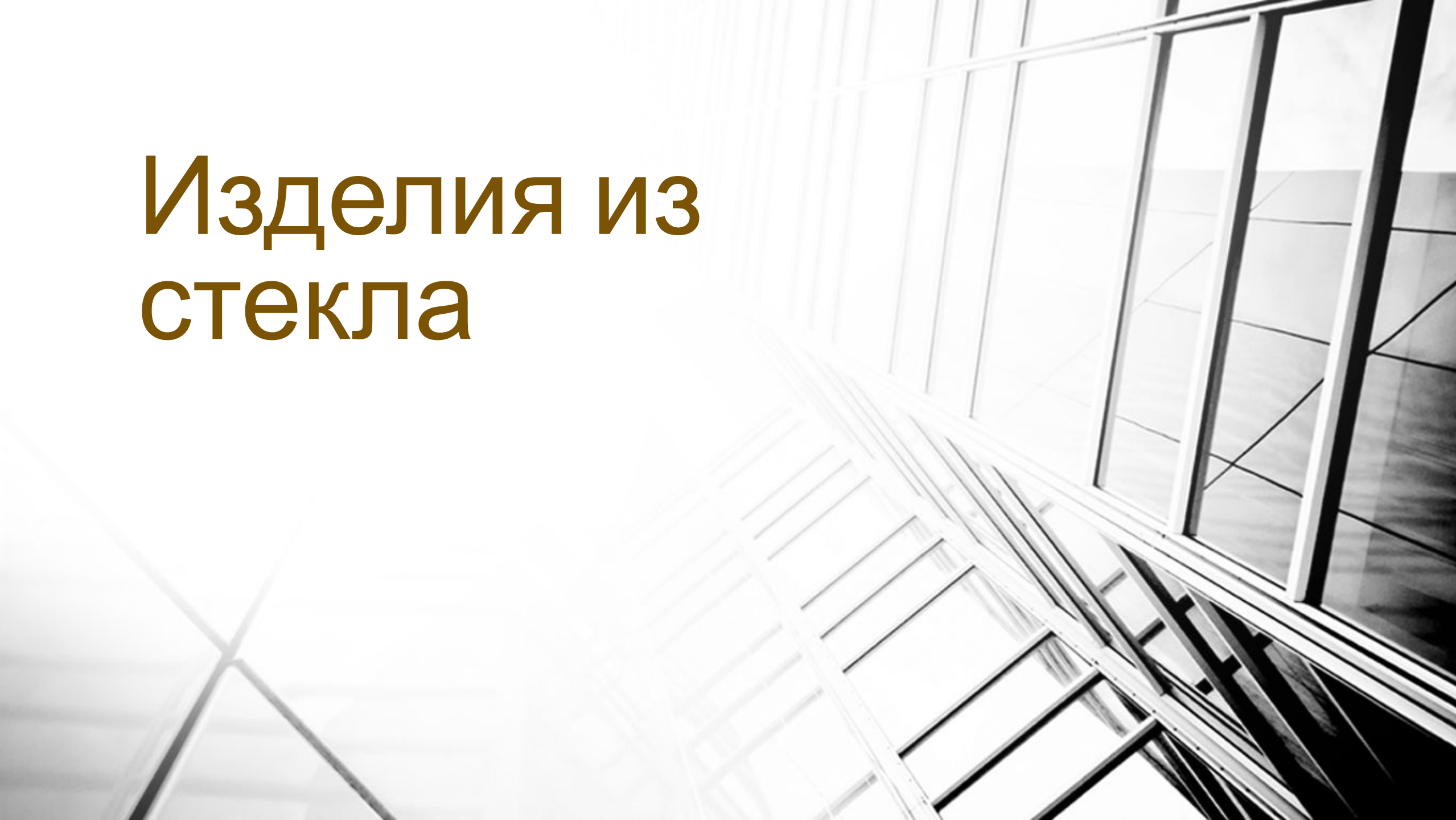
Варка стекломассы в стекловаренных печах. Максимальная температура варки 1350-1450˚С. При этой же температуре происходят процессы осветления и гомогенизация стекломассы.

Охлаждение стекломассы до температуры выработки (950 1100˚С) с целью придания ей формовочной вязкости.

Выработка из полученной стекломассы тем или иным способом изделий.

Отжиг изделий – это нагрев их до температуры, близкой к температуре размягчения стекла (450 500˚С), выдержка при этой температуре, медленное охлаждение.

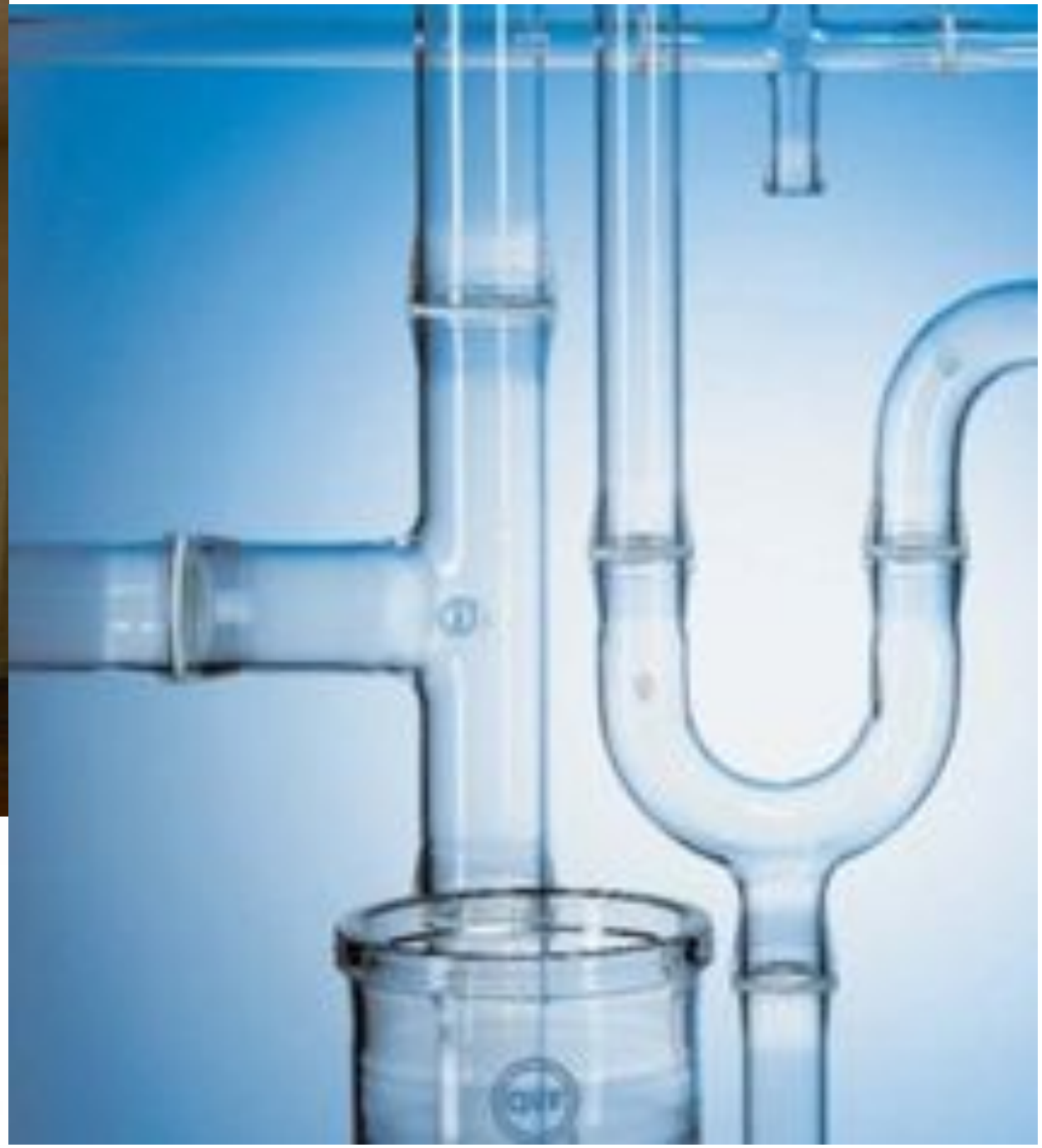
Изделия из стекла



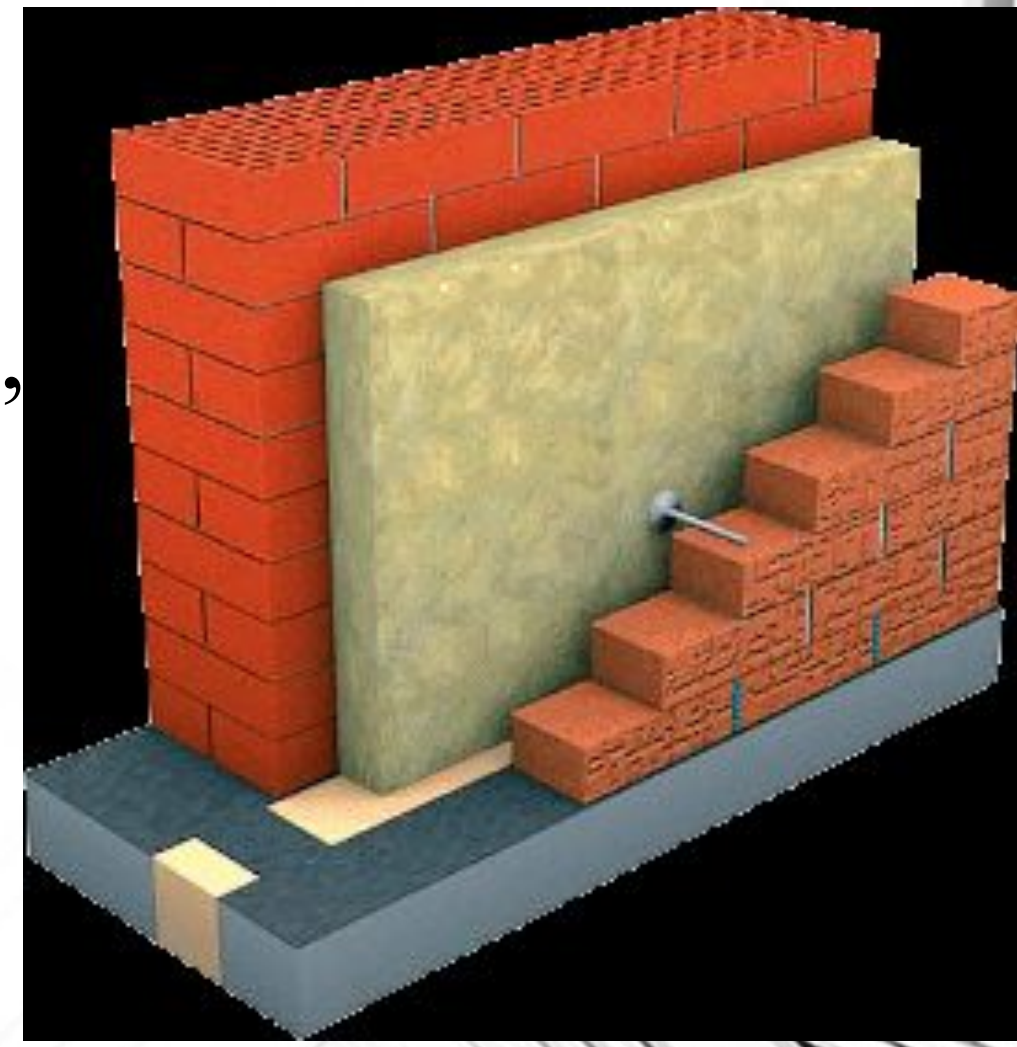
- пустотелые стеклянные блоки – применяются для остекления переходов между зданиями, лестничных клеток и т.п.;

- профильное стекло – применяется для сооружения перегородок;

- стеклянные трубы – основное применение в химической промышленности;



- стеклянная вата – материал, состоящий из тонких гибких нитей (5-6 мкм) – применяется как тепло- и звукоизоляционный материал, заполнитель для легких штукатурных растворов, для производства стеклопластиков;



- плитки «стеклокремнезит» – цветные непрозрачные плиты, имитирующие структуру полированных горных пород.

- стеклянная эмалированная плитка, нарезанная из отходов листового стекла

- стеклопакеты – это элементы из двух или трех стекол.

СИТАЛЛЫ И ШЛАКОСИТАЛЛЫ

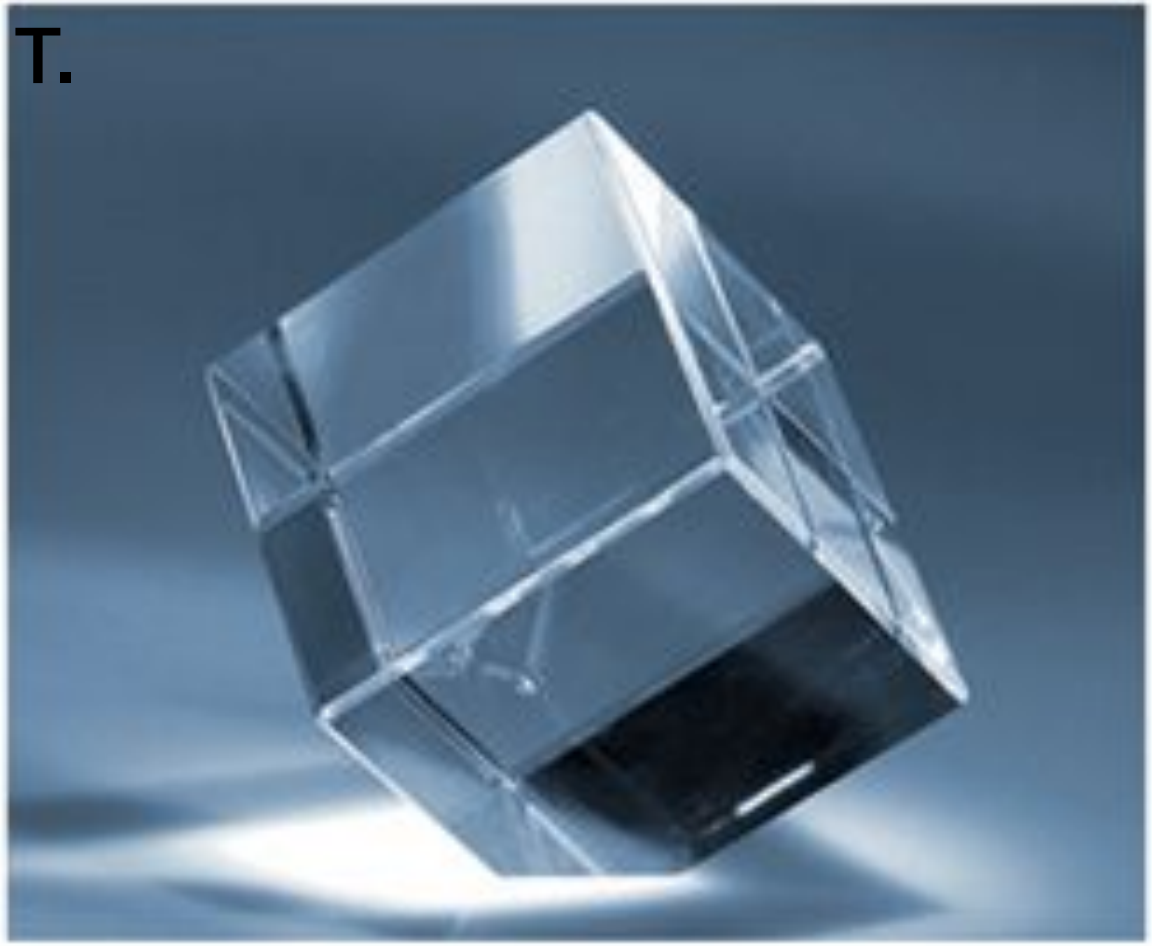
- *Ситаллами* называют стеклокристаллические материалы, полученные каталитической кристаллизацией стекол.
- Ситаллы состоят из мельчайших кристаллов размером от долей до нескольких микронов с прослойкой между ними тончайших пленок стекла.

Ситаллы – сравнительно новые материалы, они были получены в 1955 г. в Румынии, а в 1957 г. – в США и СССР.

Плотность колеблется в пределах 2,4–2,7 г/см³, т. е. меньше, чем у алюминия.

Пористость.

Ситаллы непористы, обладают нулевым водопоглощением.



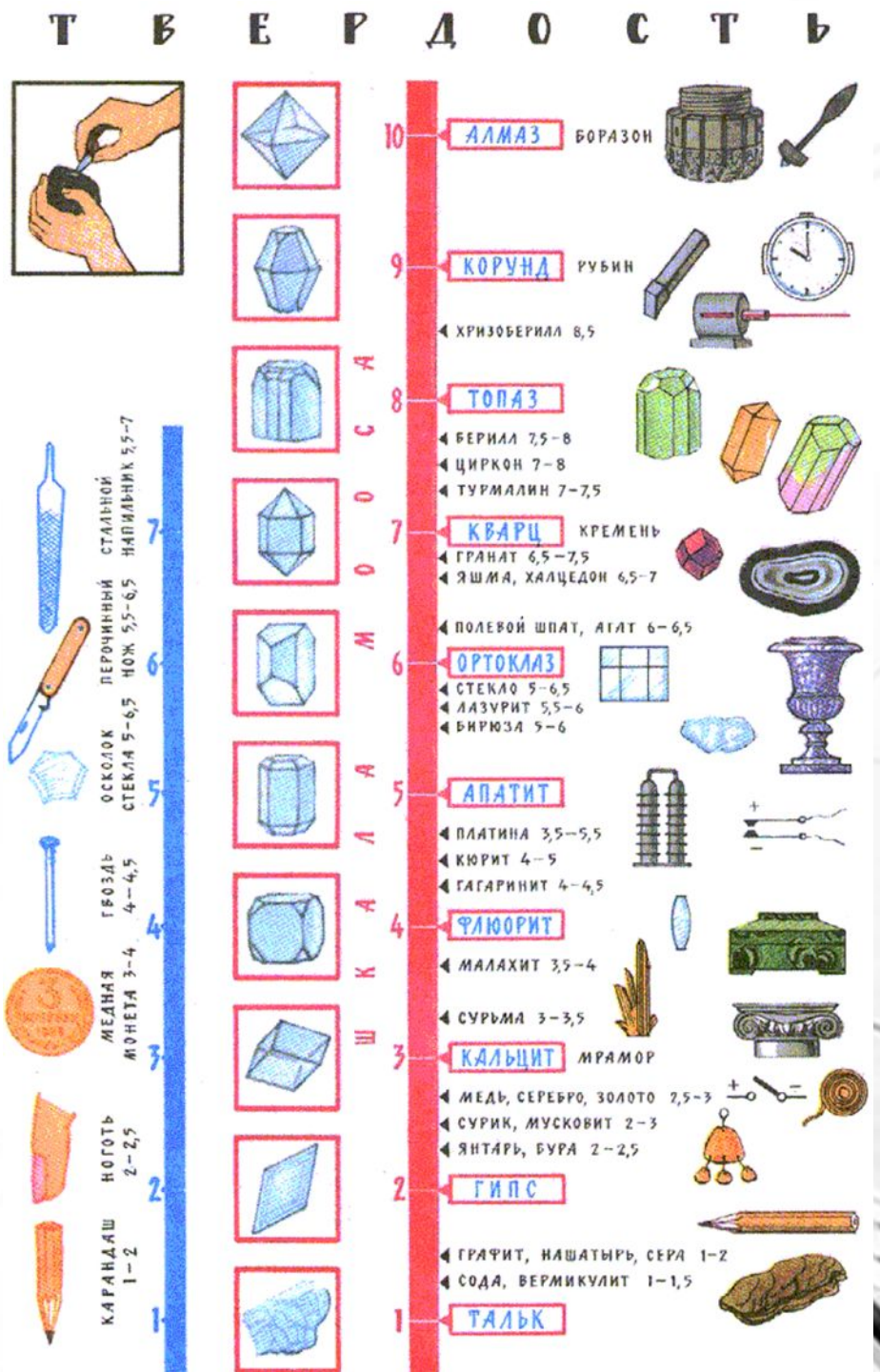
Прочность.

Ситаллы прочнее стекол, большинства керамических материалов и некоторых металлов.

Прочность при изгибе может достигать 250–300 МПа, что выше, чем у кварцевого стекла, нержавеющей стали и титана.

Твердость.

Приближенна к твердости закаленной стали и превышающую твердость плавленого кварца, латуни, чугуна, нержавеющей высокоуглеродистой стали, гранита и стекла.



Ситаллы превосходят по химической стойкости почти все используемые в технике вещества. Они могу т длительно служить в условиях высоких температур (до 1000°С). Их ценным свойством является высокая износоустойчивость.

Шлакоситаллы – это ситаллы на основе шлаков.

Принципиально они не отличаются от технических ситаллов, поскольку для по лучения тех и других применяют одни и те же методы.

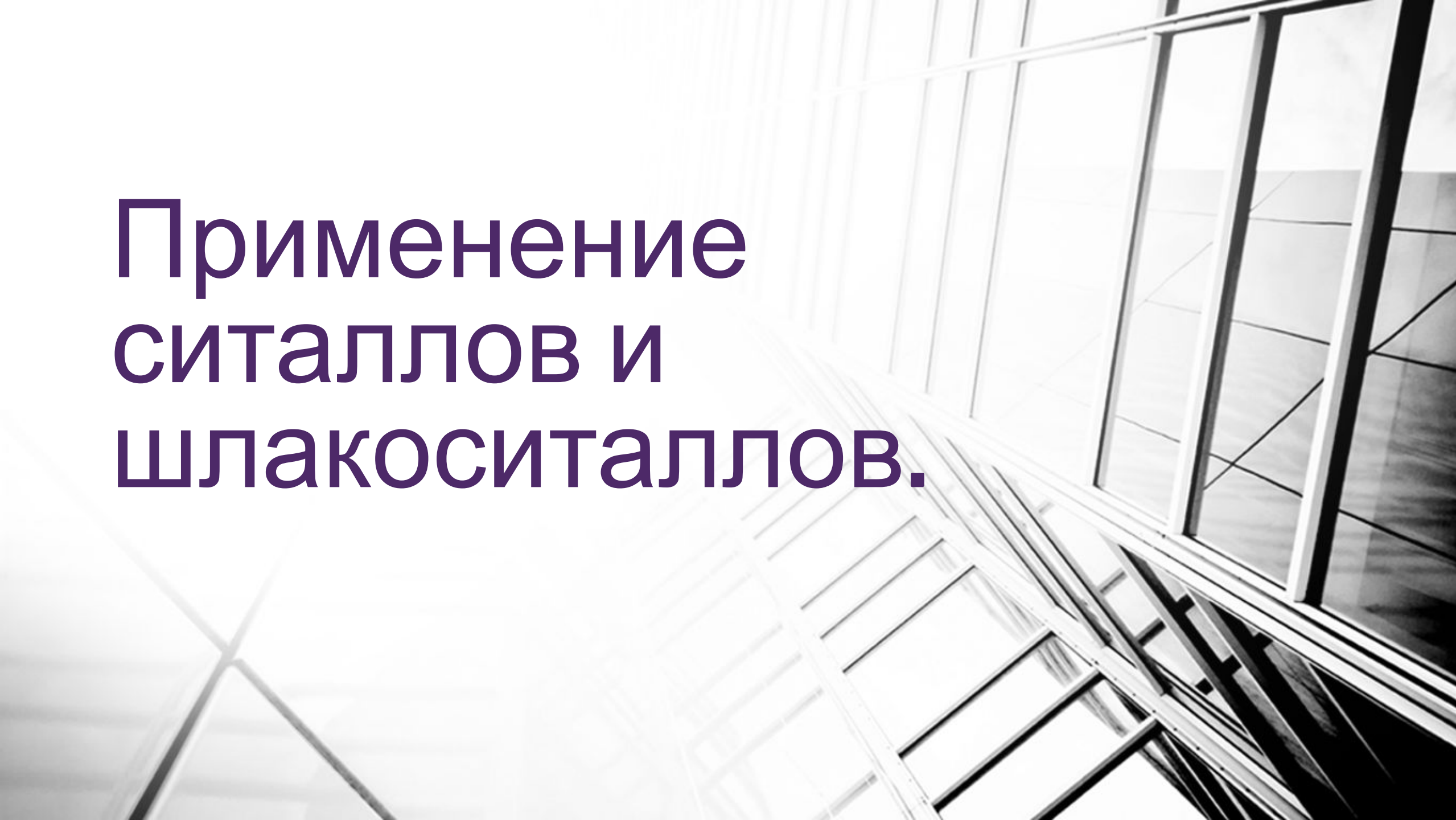
Впервые шлакоситаллы были синтезированы в 1959 г. в СССР путем кристаллизации шлакового стекла.

Шлакоситаллы обладают высокой механической прочностью, превышающей прочность исходного стекла.

По прочности при сжатии они конкурируют с чугуном, алюминием и сталью.

Вместе с тем шлакоситаллы в 3 раза легче последнего, и его хрупкость несколько ниже, чем у стекла.

Применение ситаллов и шлакоситаллов.



Ситаллы и шлакоситаллы являются весьма перспективными материалами для применения в жилищном и промышленном строительстве в виде больших стеновых панелей-перегородок размером 3×10 м и несущих конструктивных э лементов.

Из шлакоситаллов рекомендуется изготовлять навесные самонесущие панели наружных стен зданий, перегородки, плиты и блоки для внутренней облицовки стен, мощения дорог и тротуаров, оконные коробки, ограждения балконов, лестничные марши, волнистую кровлю, санитарно-техническое оборудование, защитные износостойкие элементы и другие строительные детали.

Использованная литература

Учебное издание
Воронцов Виктор Михайлович
Немец Игорь Иванович
«Стекло и керамика в архитектуре»
Редактор Г. Н. Афонина