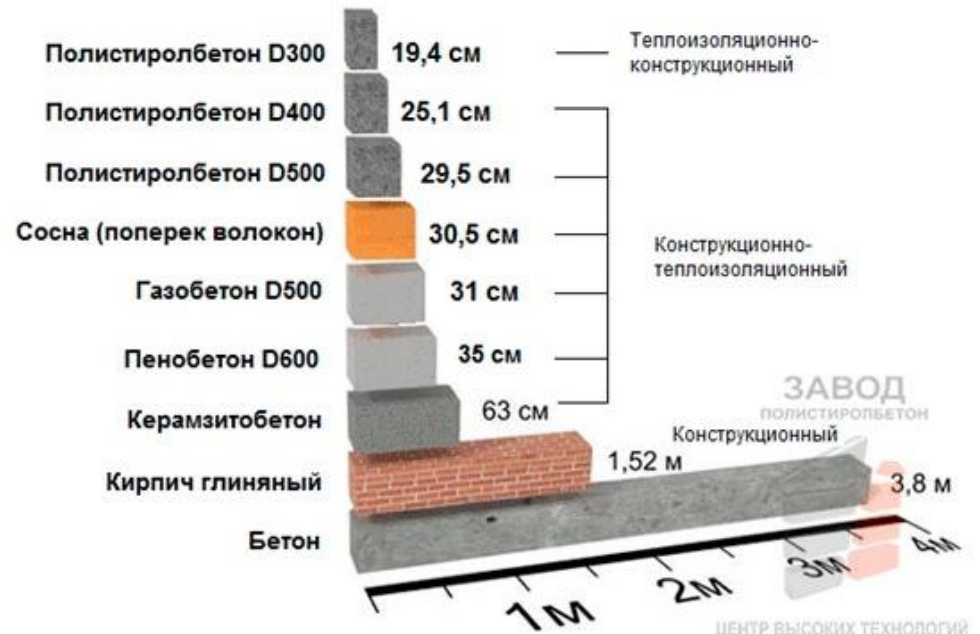


# Инновационные стеновые материалы

Решение проблемы повышения долговечности наружных стен зданий является одним из направлений в реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России». Рост требований по энергосбережению, согласно измененным СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника», обусловил повышение теплозащитных качеств наружных стен. Согласно этим нормам оптимальная толщина стены должна теперь быть не менее предела, определяемого статическим и теплотехническим расчетами. С января 1997 года вступили в силу Изменения 3 к СНиП II-3-79: требуемое сопротивление теплопередаче для жилых помещений увеличено вдвое, а с 2003 года оно было увеличено в 3,45 раза. Если следовать букве закона, то стены из одинарного кирпича должны теперь возводиться толщиной в 1,5 метра. По существу произошел переход от санитарно-гигиенических критериев тепловой защиты зданий к экономическим, направленным на снижение расходов энергоресурсов на отопление зданий.





После этого в российском домостроении стали экспериментировать в части комбинирования материалов и конструкций наружных стен. Это потребовало радикальной переоценки материалов, применяемых в наружных ограждениях, и в первую очередь существенного изменения конструктивных решений наружных стен. В новом строительстве наружные стены сплошной однородной конструкции из таких традиционных материалов, как легкие бетоны, кирпич и дерево не удовлетворяют теплотехническим и экономическим критериям. Простое увеличение толщины стен с применением традиционных материалов задачу не решает.

Расчеты и практика проектирования показали, что эффективной в этом случае может считаться стеновая конструкция с приведенным коэффициентом теплопроводности в зависимости от климатических условий региона в диапазоне 0,07–0,14 Вт/(м К) при разумной толщине стены не более 0,4 метра.



Кроме того, одной из четко выраженных тенденций развития отрасли строительных конструкционных материалов является заметное увеличение выпуска материалов, отличающихся сравнительно **невысокой массой, легкостью при применении, требуемой прочностью** и т. д. В результате снижаются затраты на транспорт, снижается мощность монтажных средств, укрупняются конструкции, снижаются стоимость и трудоемкость строительства. Неслучайно во многих странах мира одним из важных критериев эффективности строительства является масса одного кубического метра строительного объема здания, сооружения.

Соответствующая величина при использовании современных материалов со сравнительно низкой средней плотностью может составлять **160 кг/м<sup>3</sup>** и менее. Если учесть, что соответствующая величина в нашей стране часто достигает **430 кг/м<sup>3</sup>** и более, то становится очевидно, сколь велики резервы снижения материалоемкости для отечественного дома будущего.



## Стеновые блоки

В России назревает идейный бум в части применения стеновых материалов. В стране грядет бум увеличения производства более простого, при этом не менее эффективного и потому одного из самых подходящих для массового строительства материала — **ячеистого аэрированного бетона**. Стена из ячеистого бетона чаще собирается из отдельных блоков (например, с размерами 600x300x200 мм). Ячеистым бетон назвали потому, что традиционная смесь из песка, цемента и воды затвердевает с образованием множества заполненных воздухом пор диаметром 0,5–2 мм. В результате такой строительный материал, оставаясь «несгораемым», более чем в три раза легче обычного бетона. Теплопроводность стены из него в 2–3 раза ниже, чем простой бетонной. Звукоизоляция — на 3 дБ лучше, а паро- и воздухопроницаемость сравнимы с показателями деревянной конструкции. Всеми этими преимуществами ячеистый бетон обязан содержащемуся в нем воздуху. Блоки могут иметь точность размеров  $\pm 1$  мм, что позволяет вести кладку с минимальным зазором и использовать в местах соединений клеящие композиции. Наиболее часто используют три разновидности ячеистого бетона: **газобетон, газосиликат и пенобетон**, которые различаются по составу и способу образования пор.





Блоки из неавтоклавного газобетона



Пенобетон

**D400**

Пенобетонные блоки



Газосиликатные блоки

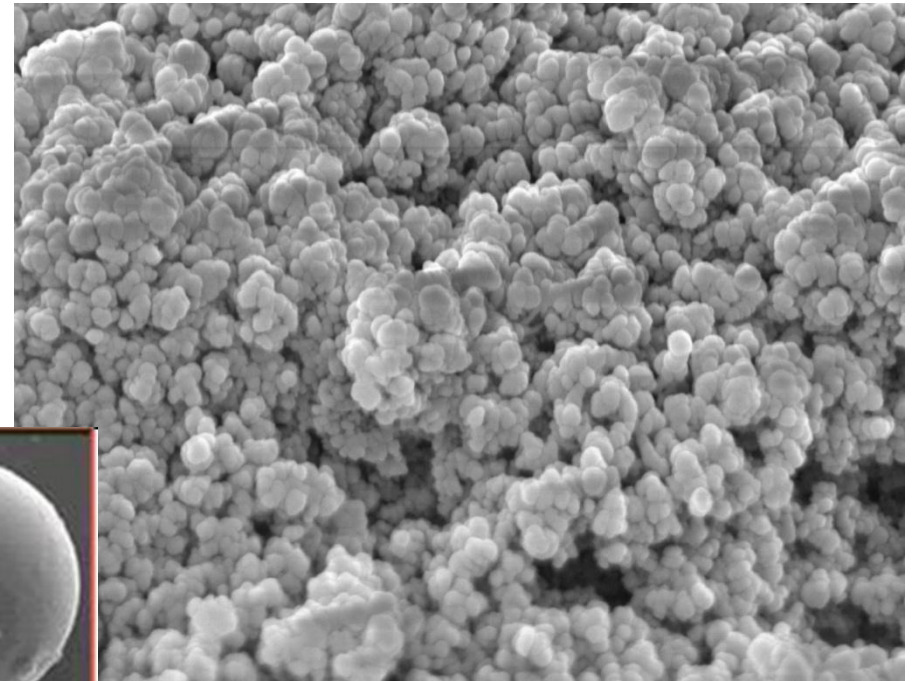


К эффективным ячеистым бетонам (газо- и пенобетонам) относятся материалы средней плотностью 250...400 кг/м<sup>3</sup> при коэффициенте теплопроводности  $\lambda$  от 0,07 до 0,11 Вт/(м °С) прочность при сжатии - от 0,5 до 2,5 МПа, водопоглощение по объему — от 21 до 35 %, поэтому требуется защита от увлажнения. Ячеистые бетоны получают на основе минеральных вяжущих (цемента, извести, промышленных отходов) и кремнеземистого компонента (кварцевого песка, микрокремнезема и др.) с использованием порообразователя (алюминиевая пудра, пенообразователь).

Твердение бетонов происходит в пропарочных камерах при атмосферном давлении или автоклавах при давлении 0,8...1,2 МПа. Пенобетоны получают с применением пенообразователей (поверхностно-активных веществ для приготовления пены) с последующим смешением с цементным раствором.

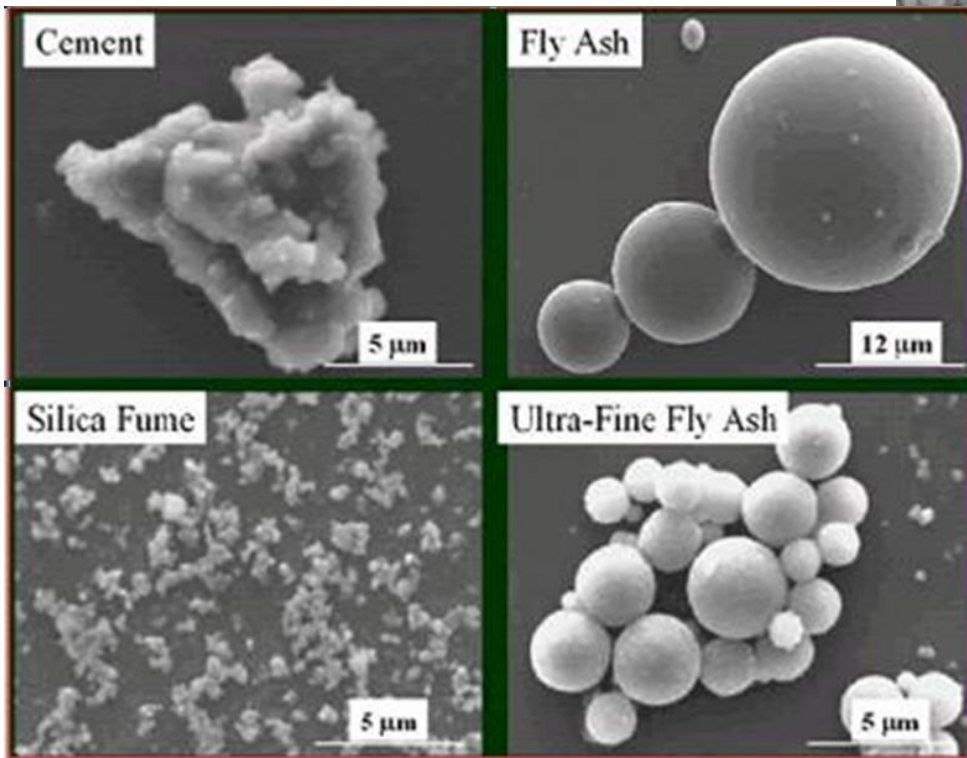
В последние годы для снижения теплопроводности газобетонов применяют дополнительно поризацию пенообразователями, т.е. получают пеногазобетон с плотностью до 250 кг/м<sup>3</sup>. Для повышения прочности при изгибе на основе современных технологий возможно дополнительное применение волокнистых добавок, например стеклянного или синтетического волокна.

Такие бетоны называются фиброгазобетоны. Теплоизоляционные ячеистые бетоны используют в трехслойных стеновых конструкциях, монолитной изоляции и других изделиях.



Minerals Silica Fume 10000X 2  $\mu\text{m}$

Структура микрокремнезема



Сравнение размеров частиц  
портландцемента, золы-уноса, сверхтонкой  
золы-уноса и микрокремнезема





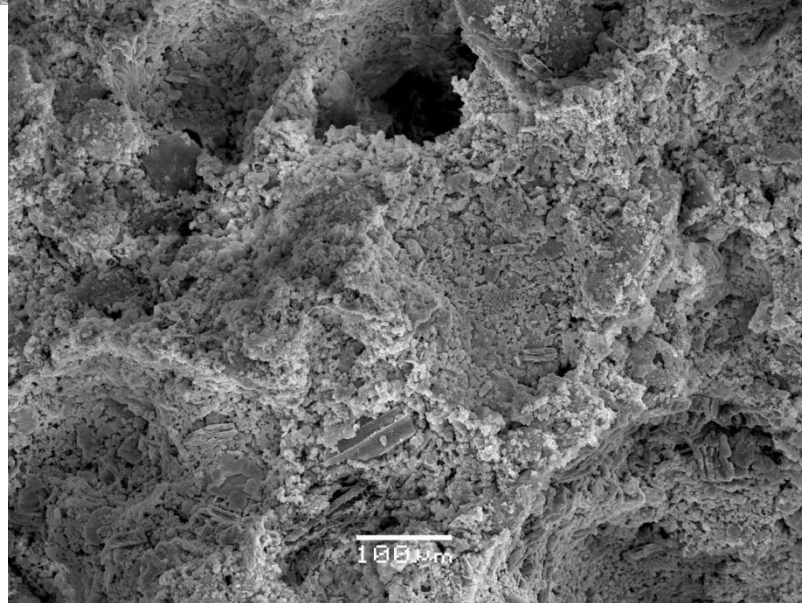
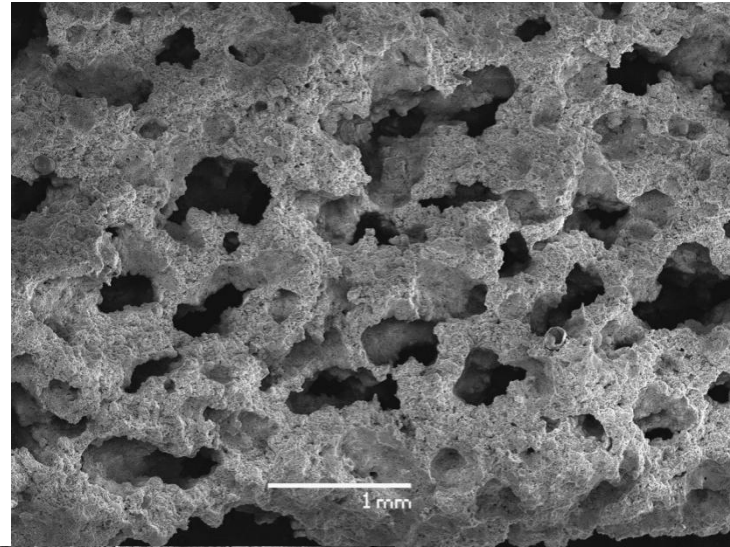
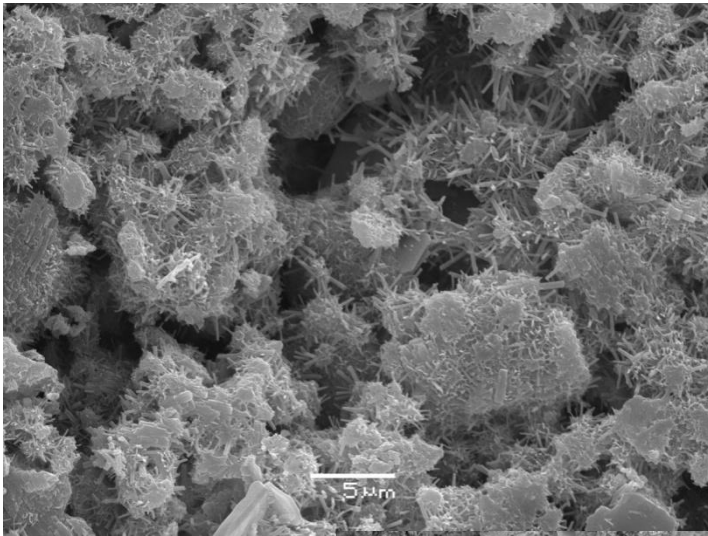
Базальтовая фибра



Полипропиленовая фибра



Фибропенобетон



Структура ячеистого бетона под микроскопом



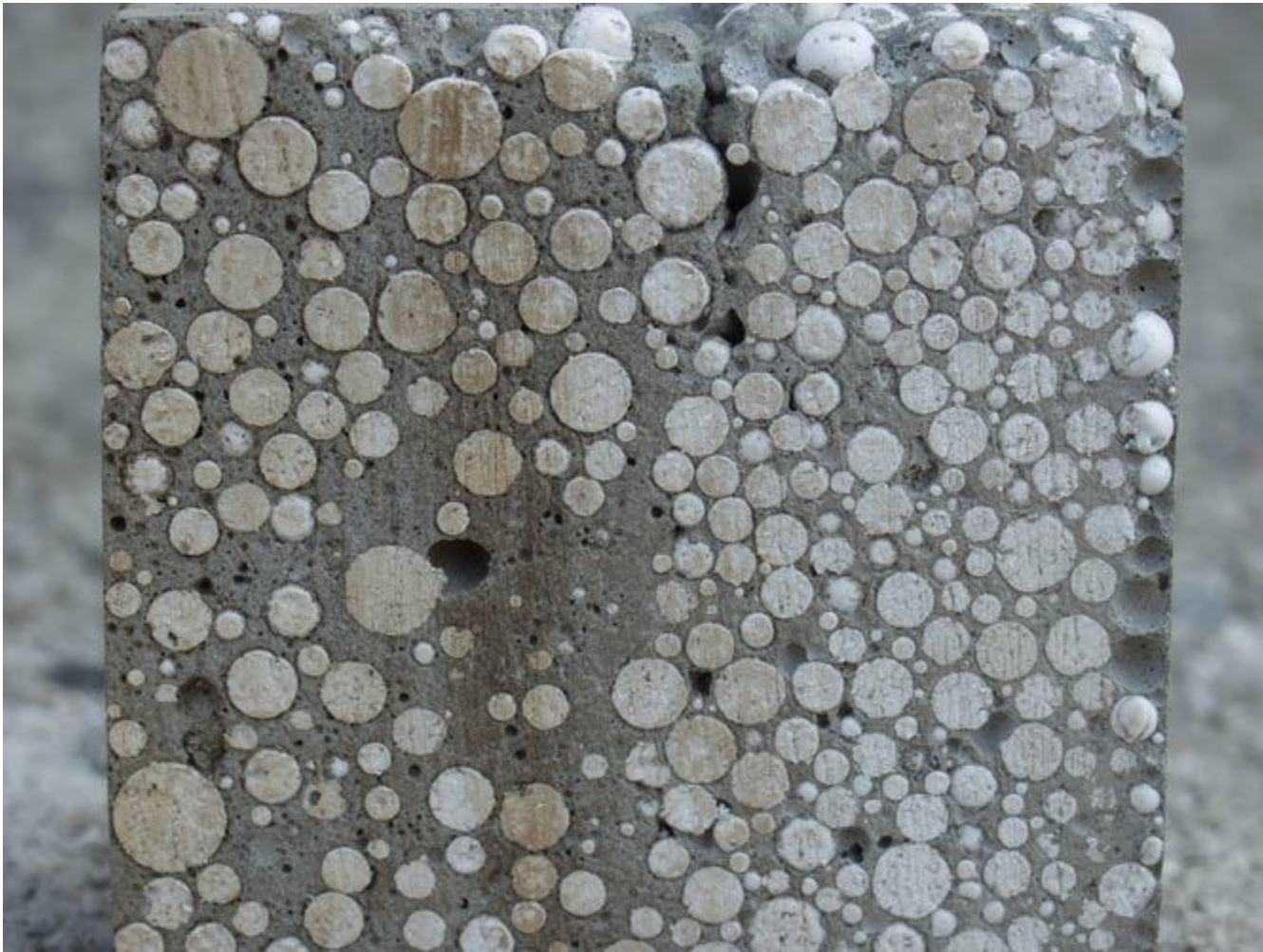
**Полистиролбетон** — это разновидность легких бетонов, имеющих однородную ячеистую структуру. Состоит он из смеси цемента, воды и наполнителя (пенополистирольных гранул, обработанных специальной добавкой). Этот материал долговечен, обладает высокими тепло-, звукоизоляцией и прочностью, экологически безопасен, имеет низкую сорбционную влажность, морозостоек, паропроницаем. В сравнении с другими стеновыми материалами полистиролбетон имеет самый низкий коэффициент теплопроводности.





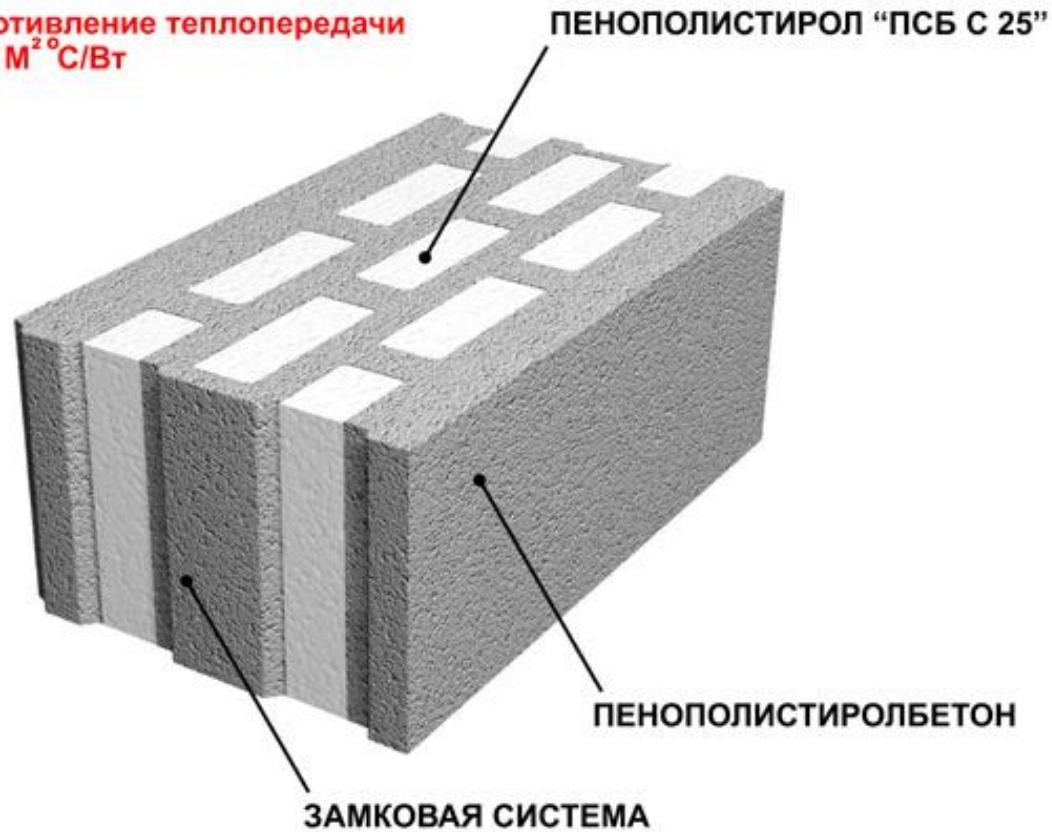
**Полистиролбетон** — строительный материал из группы бетонов на легких заполнителях. Керамзитобетон и вермикулитобетон — его ближайшие родственники. Принцип получения теплоэффективных строительных материалов малой плотности — это введение в тяжелый бетон легкого пористого заполнителя. В результате получается конструкция, совмещающая в себе положительные стороны тяжелых бетонов, однако лишенная большинства присущих ему отрицательных свойств. В группе бетонов на легких заполнителях именно в полистиролбетоне наиболее ярко раскрываются возможности пористого заполнителя низкой плотности в цементно-песчаной матрице. Низкая плотность полистиролбетона и совершенно уникальные показатели теплосопротивления делают этот материал необычайно востребованным в современном строительстве. Блок размером 500х300х200 мм весит 14–14,5 кг (в зависимости от плотности смеси (500–550 кг/м<sup>3</sup>), имеет предел прочности на сжатие не менее 1,3 МПа и сопротивление теплопередаче до 3,6 м<sup>2</sup>х°С/Вт. Замковая система на верхней и нижней поверхностях блока исключает появление так называемых «мостиков холода» (щелей и т. п.), а точность его размеров позволяет использовать при монтаже стены клеящие композиции.





Структура полистиролбетона

Сопротивление теплопередачи  
 $R=3,7 \text{ M}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$



Блоки стеновые на основе полистиролбетона с дополнительными слоями пенополистирольного утеплителя



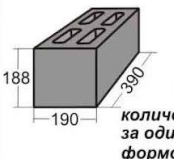
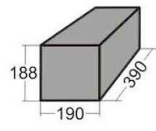
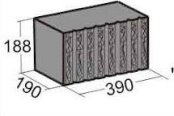
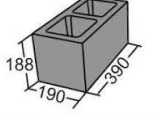
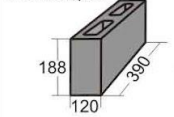
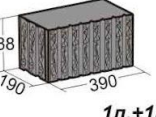
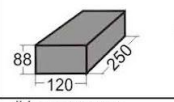
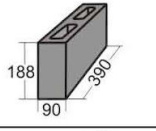
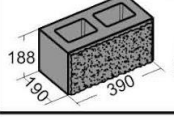
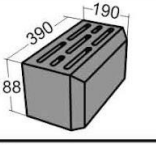
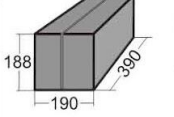
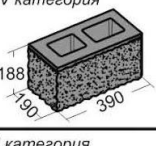
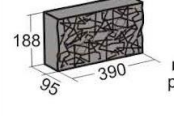
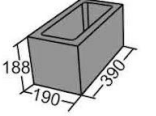


## СТЕНОВЫЕ ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЕЛКОЗЕРНИСТОГО БЕТОНА МЕТОДОМ ВИБРОПРЕССОВАНИЯ



# Номенклатура стеновых изделий изготавливаемых методом вибропрессования

## 1.1. Стеновые камни

|       |   |  |       |   |   |
|-------|---|--|-------|---|---|
| 101.5 |    | II категория<br>Камень стеновой пустотелый КСЛ-ПР-ПС-39<br>количество изделий за один цикл формования <b>4 шт.</b> | 102.5 |    | I категория<br>Камень стеновой полнотелый КСЛ-ПР-39<br><b>4 шт.</b>   |
| 105.5 |    | I категория<br>Камень цокольный, рядовой КСЛ-ПР-39 "Растр ломаный" <b>4 шт.</b>                                    | 158.5 |    | II категория<br>Камень двухпустотный КСЛ-ПР-ПС-39 <b>3 шт.</b>  |
| 108.5 |    | II категория<br>Камень перегородочный КПЛ-ПР-ПС-39 <b>6 шт.</b>  | 106.5 |    | I категория<br>Камень цокольный, угловой, "Растр ломаный" левый и правый КСЛ-УГ-39<br><b>1л.+1п.+1ряд.+1полн.</b> |
| 110.5 |    | II категория<br>Камень стеновой "Кирпич утолщенный" КСЛ-ПР-25 <b>9 шт.</b>   | 109.5 |    | II категория<br>Камень продольная половинка КПЛ-ПР-ПС-39 <b>8 шт.</b>   |
| 172.5 |   | IV категория<br>Камень стеновой рядовой ломаный 2-х пустотный КСЛ-ПР-ПС-39 <b>4 шт.</b>                            | 130.5 |   | III категория<br>Камень стеновой с фаской 30 мм КСЛ-ПР-ПС-39 <b>4 шт.</b>   |
| 197.5 |  | II категория<br>Камень стеновой полнотелый с насечкой для раскола <b>4 шт.</b>                                     | 171.5 |  | IV категория<br>Камень стеновой угловой ломаный 2-х пустотный КСЛ-УГ-ПС-39<br><b>1лев+1пр+1ряд</b>                |
|       |  | Камень стеновой "ломаный". Получается из полнотелого раскалыванием   | 216.5 |  | II категория<br>Камень стеновой "Термоблок" КСЛ-ПР-ПС-39 <b>4 шт.</b>   |

## 1.2. Камни облицовочные

|       |  |  |   |   |  |
|-------|--|--|---|---|--|
| 111.5 |    | I категория<br>Камень облицовочный ломаный<br><b>а-4шт.+ б-8 шт.</b> | 112.5   |    | I категория<br>Камень облицовочный ломаный<br><b>2 угл. + 7 ряд.</b> |
| 113.5 | III категория<br>Комплект стеновых камней, формируемых в одной матрице               |  |  |   |  |
|       |  |  | <b>1+1+1 шт.</b>  |   |  |
| 132.5 |    | III категория<br>Камень декоративный облицовочный <b>4 шт.</b>       | 115.5   |    | II категория<br>Камень карнизный "Сапожок" <b>3 шт.</b>              |
| 116.5 |  | III категория<br>Камень карнизный "Сандрик" <b>4 шт.</b>             | 129.5   |  | II категория<br>Плитка облицовочная <b>10 шт.</b>                    |





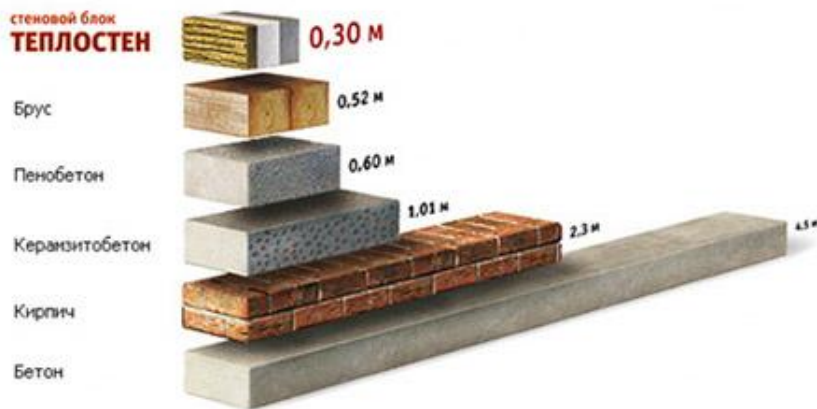
Производство кирпича, является одной из важнейших отраслей строительства, так как неразрывно связано со спросом на стеновые строительные материалы.

Вибропрессованный лицевой кирпич – одна из групп вибропрессованных изделий, применяющихся при строительстве жилых, промышленных зданий и сооружений. Вибропрессованный лицевой кирпич- сравнительно новый строительный материал и по сравнению с керамическими и силикатным кирпичом на рынке появился не так давно. Он отличается своей долговечностью, высокими художественными характеристиками, кислотостойкостью и отсутствием токсичности.

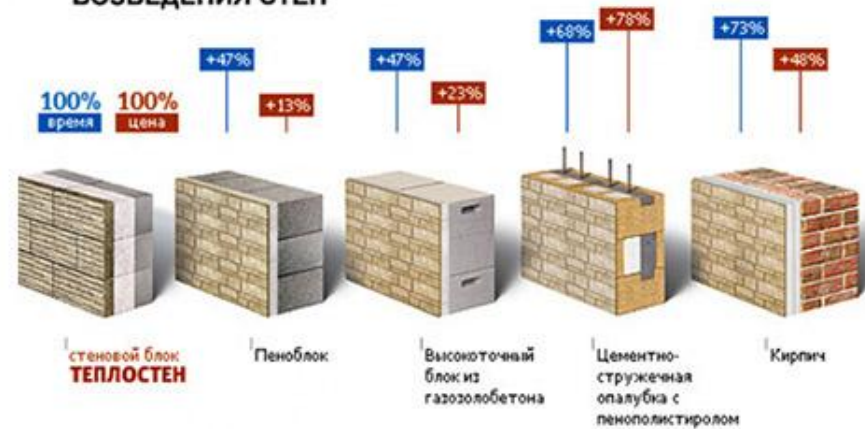
Кирпич, изготовленный методом вибропрессования имеет высокую прочность и морозостойкость, а также стабильность размеров.

В Европе вибропрессованный кирпич завоевал признание архитекторов и инженеров-проектантов, о чем свидетельствуют старые и постоянно появляющиеся новые строительные объекты, возводимые при помощи этого материала. На территории РФ использование вибропрессованного кирпича пока еще не достигло пика своего развития, что в первую очередь связано с рыночной новизной товара и устоявшимися стереотипами относительно «основных» стеновых материалов. Вибропрессованный кирпич становятся все более популярным строительным материалом благодаря новым отечественным производителям.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ГРАФИК ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ РАЗЛИЧНЫХ СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ\*

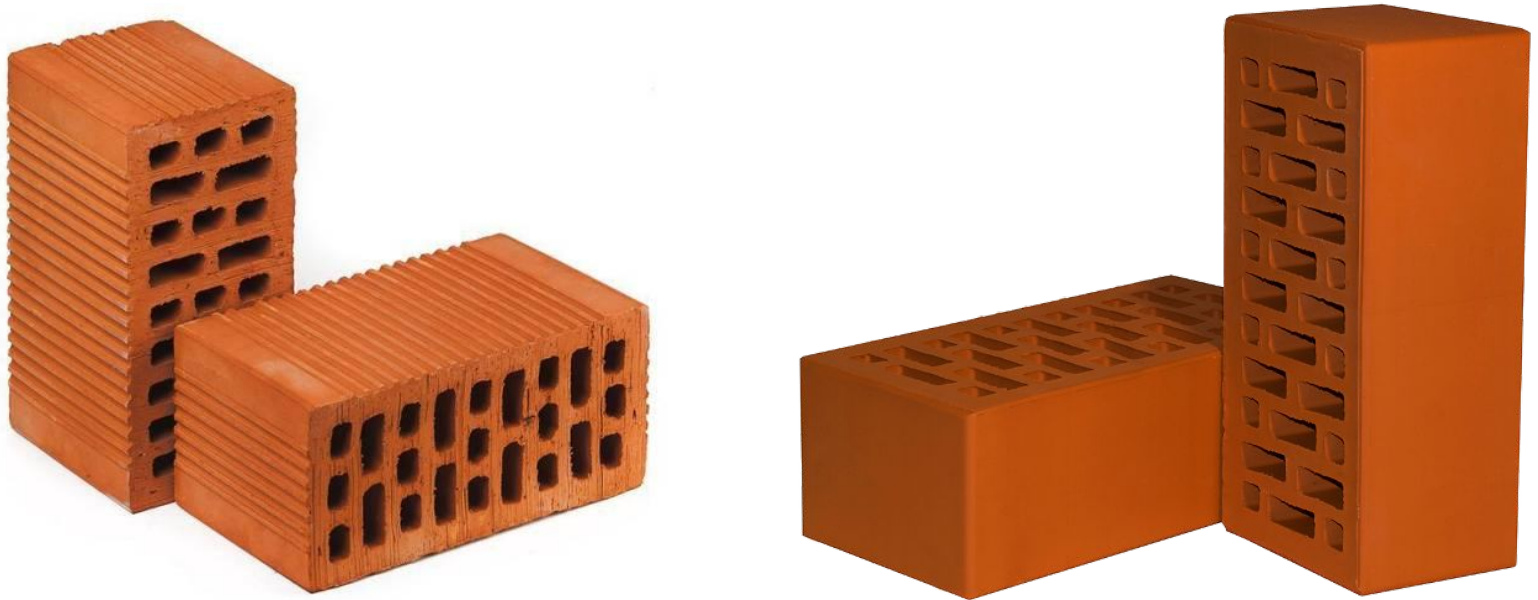


### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПО СТОИМОСТИ И СКОРОСТИ ВОЗВЕДЕНИЯ СТЕН



## ЭФФЕКТИВНЫЙ КИРПИЧ И КЕРАМИЧЕСКИЕ КАМНИ

У обыкновенного керамического кирпича есть два существенных недостатка: относительно высокая плотность (более  $1600 \text{ кг/м}^3$ ) и небольшие размеры. Высокая плотность предопределяет и большую теплопроводность кирпича и, как следствие, большую толщину стен. Снижают плотность и теплопроводность путем изготовления кирпича с пустотами или увеличением его пористости (например, введением в глину выгорающих добавок — опилок). Таким образом, получают пустотелый, пористый и пористо-пустотелый кирпич. Применение такого кирпича позволяет уменьшить толщину стен и сократить расход материалов, поэтому его называют эффективным.





## Крупноформатный керамический поризованный блок

Крупноформатный керамический поризованный блок Porotherm применяется для возведения несущих внешних однослойных стен, не требующих дополнительного утепления.

[Крупноформатные керамические блоки Porotherm](#) – это теплый и надежный стеновой материал как для частных домов, так и общественных учреждений.

Из крупноформатных камней Porotherm можно строить здания разной высоты.

Максимальное количество этажей, которое можно строить из каждого конкретного блока без дополнительного укрепления кладки, зависит от их толщины.

Ниже приведены продукты, предназначенные для возведения несущих стен.

[Porotherm 51](#). Подходят для возведения несущих наружных стен домов **до 10 этажей**. Блок обладает высоким показателем теплосопrotivления, и поэтому стены из Porotherm 51 не требуют дополнительного утепления.





**Porotherm 51GL**. Предназначены для зданий **до 3 этажей**, разработаны для частного домостроения. Эти блоки **на 15%** ниже по стоимости, чем Porotherm 51, но практически не отличаются по техническим характеристикам. Подойдут для каждого города в Центральном Федеральном Округе. Блоки легче, чем Porotherm 51, что снижает нагрузку на фундамент и требует меньших физических нагрузок от каменщиков. Не требуют дополнительного утепления.

**Porotherm 44**. Подходят для возведения домов **до 8 этажей**. Толщина кладки заметно снижается, уменьшается стоимость наружных стен при превосходных технических показателях. Не требуют дополнительного утепления. С перечнем городов, в которых возможно использовать блок Porotherm 44 без утепления можно ознакомиться в [этой статье](#).

**Porotherm 38**. Предназначены для зданий **до 5 этажей**. Требуют дополнительного утепления согласно нормам СНиП.

**Porotherm 25**. Подходят для возведения домов **до 3 этажей** или **для нежилых пристроек**. Требуют дополнительного утепления.

Цифра в наименовании блоков означает толщину стены, в результате строительства.

Помимо толщины, блоки также отличаются показателем термосопротивления, которым обладает стена, построенная из каждого конкретного блока.

## Технические характеристики

|             |             |
|-------------|-------------|
| Размеры, мм | 440x250x219 |
|-------------|-------------|

|           |      |
|-----------|------|
| Масса, кг | 17,6 |
|-----------|------|

|                 |      |
|-----------------|------|
| Марка прочности | M100 |
|-----------------|------|

|                           |      |
|---------------------------|------|
| Расход, шт/м <sup>2</sup> | 17,3 |
|---------------------------|------|

|         |    |
|---------|----|
| Шт/подд | 50 |
|---------|----|

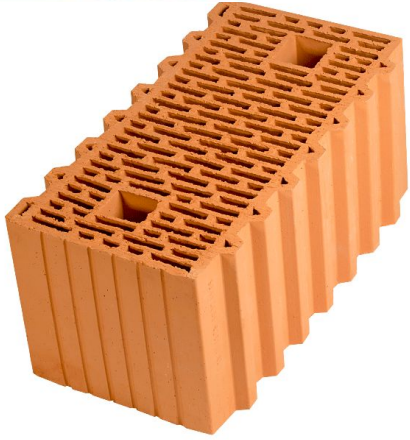
|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Расход раствора, л/м <sup>2</sup> | 43 |
|-----------------------------------|----|

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Морозостойкость | F50 |
|-----------------|-----|

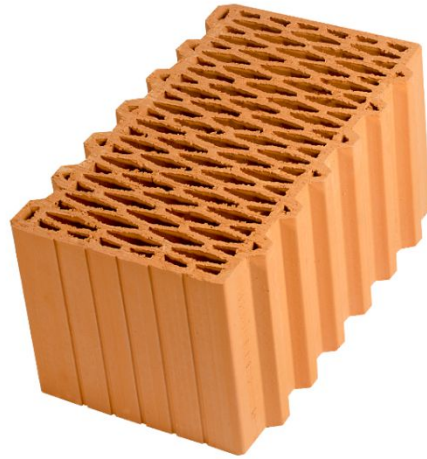
|                   |       |
|-------------------|-------|
| Водопоглощение, % | 19%±2 |
|-------------------|-------|

|  |          |
|--|----------|
| Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м*С)) | от 0,136 |
|--|----------|

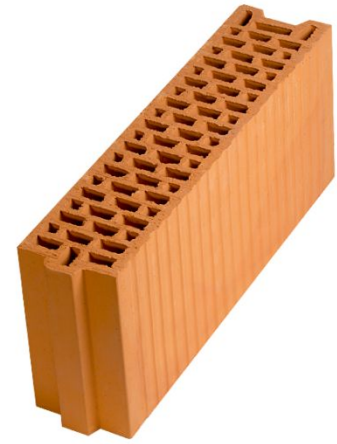
|   |      |
|---|------|
| Коэффициент паропроницаемости $\mu$ , мг/(м*ч*Па) | 0,14 |
|---|------|



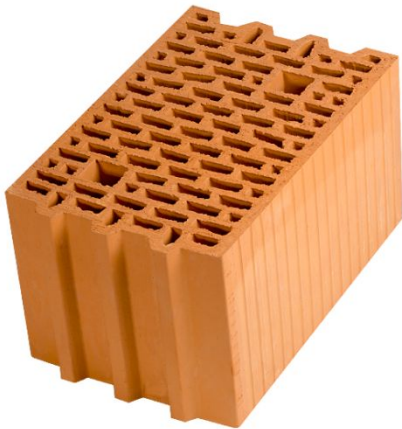
**Porotherm 51**



**Porotherm 44**



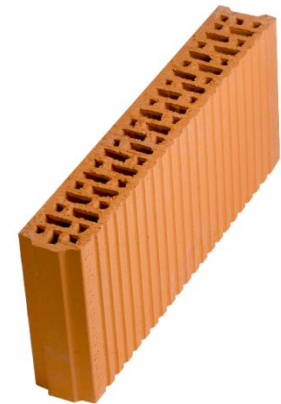
**Porotherm 12**



**Porotherm 25**



**Porotherm 20**



**Porotherm 8**





## СЭНДВИЧ - ПАНЕЛИ

**Сэндвич-панели** – это современный строительный материал, применяющийся для возведения стен и укладки кровли. Они также используются при реконструкции зданий для их утепления и улучшения внешнего вида. Несомненными преимуществами данного материала являются его доступная цена и возможность купить сэндвич-панели у проверенных российских производителей.

Кроме доступной стоимости сэндвич-панели имеют еще несколько преимуществ:

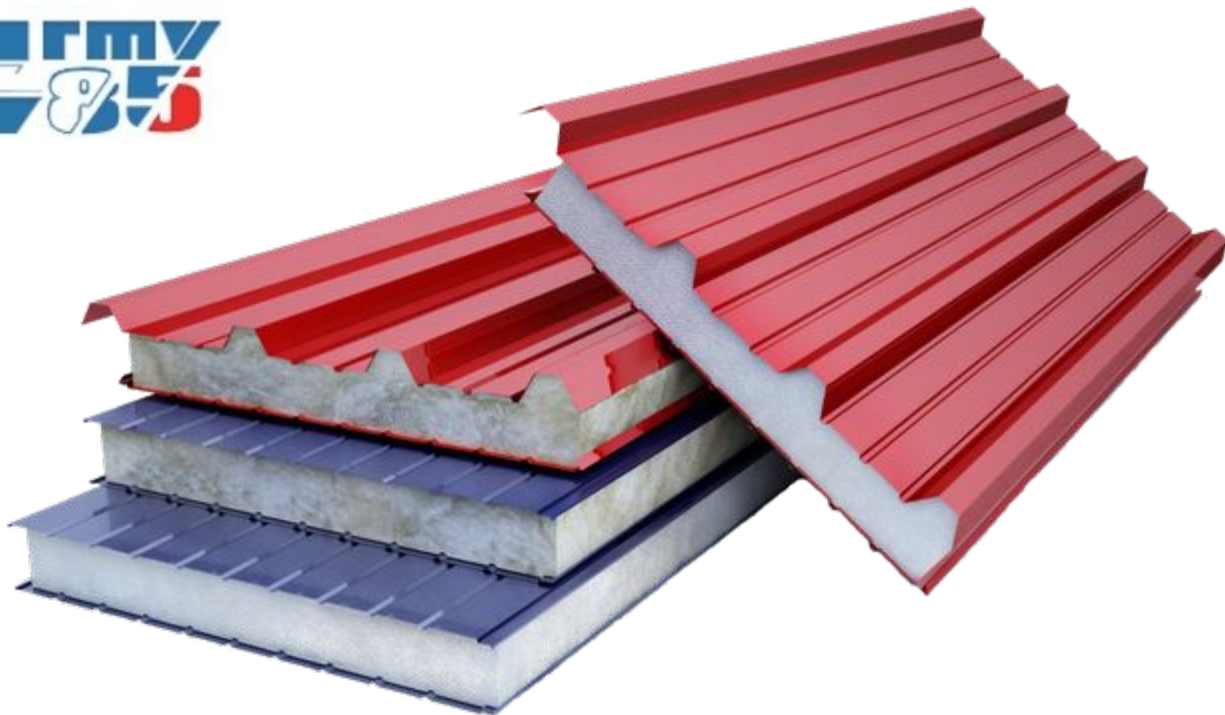
При незначительной (по сравнению с альтернативными облицовочными материалами) толщине изделий они обеспечивают высокую степень тепло- и звукоизоляции;

Сравнительно малый вес ускоряет монтаж и позволяет использовать сэндвич-панели даже в облегченных конструкциях и фундаментах;

Монтаж изделий осуществляется в любое время года, при любой погоде и не требует особых профессиональных навыков;

Использование трехслойных панелей при капитальном строительстве или ремонте существенно снижает их затратность, и делает дальнейшую эксплуатацию экономически более выгодной;

Сэндвичные панели имеют широкую цветовую гамму, что позволяет воплощать в жизнь практически любые дизайнерские идеи. Они долго сохраняют свой внешний вид. Благодаря чему быстро окупается не только цена изделий, но и стоимость монтажа.



### Наполнители



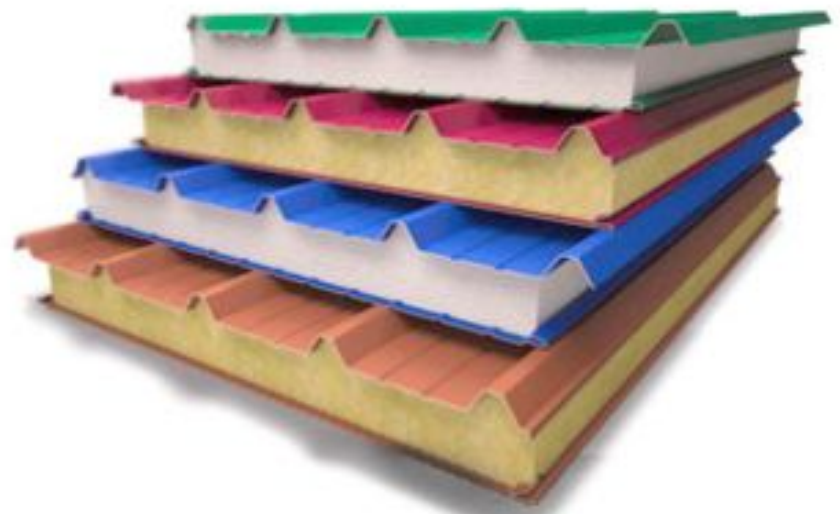
Негорючая минераловатная плита  
МВУ на базальтовой основе.



Пенополиуретановый утеплитель  
ППУ/PUR



Пенополиизоциануратный  
утеплитель ПИР/PIR





## ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ

**Стеновые сэндвич-панели:** Ширина сэндвич-панели (монтажная) 1190 мм, 1000 мм, длина от 2000 до 15000 мм.

**Применяемые утеплители:** минераловатное базальтовое волокно плотностью не менее 105,0 кг/куб.м, экспандированный пенополистирол М-25 по ГОСТ 15588-86.

**Кровельные сэндвич-панели:** Ширина сэндвич-панели (монтажная) 1000 мм, длина от 2000 до 15000 мм.

**Применяемые утеплители:** минераловатное базальтовое волокно плотностью не менее 105,0 кг/куб.м, экспандированный пенополистирол М-25 по ГОСТ 15588-86.

Окрашенный горячеоцинкованный стальной лист толщиной 0,5 мм с высококачественным декоративным защитным полимерным покрытием «Polyester» толщиной 25 микрон, стандартные цвета по каталогу RAL (1014, 1015, 1018, 3003, 3005, 3009, 3011, 5005, 6002, 6005, 7004, 8017, 9002, 9003, 9006), с защитной монтажной пленкой с двух сторон.

Возможна покраска металла в нестандартные цвета, разные толщины металла, разные типы покрытий металла.





***Спасибо за внимание!***