

ЗЕЛЁНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

«Новые материалы и
энергоэффективные технологии»



346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Михайловская 164а, корп. 2, оф. 408

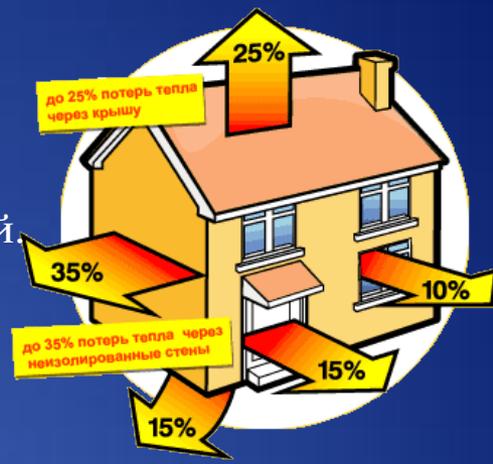
Тел./факс: (8635)22-76-06, e-mail: v_parshukov@mail.ru, www.don-tech.ru

ООО НПП «Донские технологии»

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве



- ✓ Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" ("СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003« (утв. Приказом Минрегиона РФ от 30.06.2012 N 265));
- ✓ Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" ("СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений" (приняты и введены в действие Постановлением Минстроя РФ от 13.02.1997 N 18-7));
- ✓ Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" ("СанПиН 2.1.2.729-99. Полимерные и полимерсодержащие строительные материалы, изделия и конструкции. Гигиенические требования безопасности. Санитарные правила и нормы" (Утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 27 января 1999 г. N 3)



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Классификация ТИМ

I) Органические – получаемые с использованием органических веществ. Это, прежде всего, разнообразные полимеры (вспененный полиэтилен (НПЭ, ППЭ), пенополистирол беспрессовый (ПСБ (EPS)) и экструзионный (ЭППС (XPS)), пенополиуретан (ППУ)) и изделия на их основе.

Достоинства: низкая плотность; высокие теплоизоляционные свойства; низкое водопоглощение; низкая стоимость.

Недостатки: недолговечность органических компонентов; горючесть; недолговечность; низкая биологическая и химическая стойкость; низкий температурный интервал применения; выделение токсичных веществ; не поддаются утилизации.

II) Неорганические – волокнистые материалы, включающие в себя теплоизоляционные изделия на основе стеклянного и базальтового волокна, минеральной и шлаковой ваты, монолитный пенобетон и ячеистый бетон (газобетон и газосиликат), пеностекло, изделия из вспученного перлита, вермикулита, вспененного каучука и др.

Достоинства: хорошие теплоизоляционные свойства; негорючесть; высокий предел прочности при сжатии; экологическая и гигиеническая безопасность; высокий температурный интервал применения; высокая морозостойкость; биологическая и химическая стойкость.

Недостатки: высокое водопоглощение; высокая плотность; высокая стоимость.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Сравнительная характеристика теплоизоляционных материалов

Параметр	Ед. изм.	Пеностекло	Плиты из минеральной (базальтовой) ваты	Пенополистирол	Экструдированный пенополистирол	Пенополиуретан	Пенобетон
Средняя плотность	кг/м ³	200 - 600	50 - 200	40 - 150	33 - 40	32 - 80	400 - 1100
Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,063-0,14	0,048 - 0,07	0,038 - 0,05	0,031 - 0,038	0,030 - 0,041	0,09 - 0,29
Толщина материала для обеспечения R ₀ =2,7 м ² ·К/Вт	мм	170	130	103	84	81	243
Прочность на сжатие	МПа	1,5 - 7,5	0,03 - 0,15	0,04 - 0,2	0,12 - 0,2	0,15 - 0,3	0,9 - 7,5
Усадка	%	≤ 0,1 (под расчетной нагрузкой)	≤ 10 (без нагрузки)	≤ 30 (под расчетной нагрузкой)	≤ 0,5 (под расчетной нагрузкой)	≤ 1 (под расчетной нагрузкой)	≤ 0,5 (под расчетной нагрузкой)
Горючесть	группа	НГ	НГ-Г2 (негорючие – умеренно горючие)	Г2-Г3 (умеренно – нормально горючие)	Г1 (слабо горючие)	Г3-Г4 (нормально – сильно горючие)	НГ
Воспламеняемость	группа	-	В1-В2	В2-В3	В2-В3	В3	-
Дымообразующая способность	группа	-	Д1 (с малой дымообразующей способностью)	Д3 (с высокой дымообразующей способностью)	Д3 (с высокой дымообразующей способностью)	Д3 (с высокой дымообразующей способностью)	-
Токсичность продуктов горения	группа	-	Т1 (малоопасные)	Т2-Т3 (умеренно опасные – высокоопасные)	Т2-Т3 (умеренно опасные – высокоопасные)	Т2-Т3 (умеренно опасные – высокоопасные)	-



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Сравнительная характеристика теплоизоляционных материалов

Параметр	Ед. изм.	Пеностекло	Плиты из минеральной (базальтовой) ваты	Пенополистирол	Экструдированный пенополистирол	Пенополиуретан	Пенобетон
Морозостойкость	Циклов	более 100	не более 5	не более 15	не более 20	не более 15	не более 50
Водопоглощение, не более	% объема	2 - 20	34	4	0,4	8	5 - 10
Температурный интервал эксплуатации	°С	-100...+500	-200...+650	-180...+80	-50...+75	-160...+130	-50...+450
Устойчивость к воздействию окружающей среды	-	стойк к любым агрессивным средам	обладает фитильным эффектом, водостойкость слабая	разрушается при воздействии: ароматических углеводородов, формальдегида, ацетона, бензина, керосина, масляных красок, солнечных лучей		разрушается при воздействии солнечных лучей	водостойкость слабая
Выделение вредных веществ, 1 м ² /м ³	мг/м ³	нет	волокнистые материалы наряду с формальдегидом, фенолом, толуолом, диметилбензолом выделяют пыль, волокна	выделение токсичных веществ, концентрация которых в воздухе не превышает предельно-допустимые нормы, однако наблюдается накопительный эффект. При эксплуатации в условиях повышенной влажности и температуры выделяет: бензол, толуол, этилбензол, ксилол, хлороформ, формальдегид и т.д.			нет
Экология	-	экологически чистый материал	не поддается утилизации: невозможно ни переработать, ни уничтожить			сильно токсичен при вспенивании до высыхания, не утилизируется	экологически чистый материал
Срок службы	лет	> 100	< 15	< 15	< 20	< 15	< 50
Средняя стоимость в 2013 г.	тыс.руб. за м ³	12,5 – 16,5 (125-165 руб./шт. 400x250x100 мм)	2,2 - 7,0	2,5 - 5,0	4,5 - 16,0	4,0 - 15,0	1,5 - 3,0



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Сравнительная характеристика материалов, применяемых в качестве теплоизоляционных засыпок и заполнителей для бетонов

Параметр	Ед. изм.	Гранулированное пеностекло	Керамзит	Вспученный перлит	Вспученный вермикулит	Пенополистирол гранулированный
Средняя стоимость 1 м ³ в 2013 году	тыс. руб.	3,5 - 5,0	1,2 - 1,7	1,0 - 1,5	4,0 - 6,0	1,5 - 3,5
Насыпная плотность	кг/м ³	150 - 400	200 - 800	50 - 600	100 - 200	6 - 30
Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,045 - 0,1	0,1 - 0,18	0,052 - 0,093	0,055 - 0,065	0,037 - 0,054
Водопоглощение	% объема	2 - 20	8 - 20	20 - 400	300	2 - 5
Температура применения	°С	-100...+500	-50...+100	-200...+875	-260...+1200	-180...+80
Прочность на сжатие	МПа	0,5 - 2,5	0,6 - 5,5	0,1 - 0,6	не нормируется	0,005 - 0,026
Основные достоинства	-	лучшее комплексное сочетание характеристик	невысокая цена, массовая распространенность	лучшее сочетание по параметрам цена-качество	невысокая цена, хорошие теплоизоляционные свойства	невысокая цена, лучшие теплоизоляционные свойства
Основные недостатки	-	высокая цена	высокий насыпной вес и водопоглощение, низкие теплоизоляционные качества	высокое водопоглощение, низкая прочность	высокое водопоглощение, низкая прочность	низкая прочность, токсичность



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

ПЕНОСТЕКЛО (вспененное стекло, ячеистое стекло) - теплоизоляционный материал, представляющий собой, вспененную стекломассу. Для изготовления пеностекла используется способность силикатных стёкол размягчаться и (в случае наличия газообразователя) пениться при температурах около 1000 °С. По мере нарастания вязкости при охлаждении вспененной стекломассы до комнатной температуры получившаяся пена приобретает существенную механическую прочность.

Основные виды пеностекляной продукции:

- ✓ гравий, пенокрошка – низкокачественный утеплитель, получаемый из боя пеностекляной продукции;
- ✓ гранулят - высококачественный рассыпчатый утеплитель, состоящий из гранул сферической формы заданного диаметра;
- ✓ конструкционно-теплоизоляционные плиты, блоки;
- ✓ формованная продукция - изделия в виде фитингов, муфт и «скорлупок» для труб и другой формы.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Достоинства и недостатки пеностекляной продукции

Достоинства: высокие теплоизоляционные свойства, экологическая и гигиеническая безопасность, высокая прочность, безупрочность, низкая плотность, долговечность, высокая морозостойкость и негорючесть, удобство обработки и простота монтажа, химическая стойкость, материал не подвержен поражению бактериями и грибками, непроницаем для грызунов, не поддерживает горение, не выделяет дыма и токсичных веществ, позволяет решать экологические задачи.

Недостатки: высокая стоимость продукции.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

ПЕНОШЛАКОСТЕКЛО

разработчик -
ООО НПП «Донские технологии»

Технология. Пеношлакостекло - инновационный ячеистый конструкционно-теплоизоляционный материал, получаемый из смеси золошлаковых отходов пылеугольных электростанций Ростовской области, стеклобоя и порообразователя, вспененный при температуре 800-900 °С



Продукт. В зависимости от конструкционных требований и условий, предъявляемых потребителями к пеношлакостеклу, возможно производить различные виды строительных материалов, отличающиеся формой и техническими характеристиками (плотностью, пределом прочности, коэффициентом теплопроводности): теплоизоляционные плиты; конструкционно-теплоизоляционные блоки; наполнитель пористый для легких бетонов и теплоизоляционных засыпок (гранулы, щебень)

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Преимущества пеношлакостекла перед классическим пеностеклом:

- ✓ оригинальная, инновационная технология, защищённая патентами, и отсутствие прямых конкурентов;
- ✓ расширенная номенклатура, возможность производить продукцию с различными техническими характеристиками;
- ✓ не уступает по физико-механическим характеристикам классическому пеностеклу, получаемому из стеклобоя;
- ✓ более низкая себестоимость продукции и высокая рентабельность производства;
- ✓ гарантированное обеспечение производства сырьём;
- ✓ высокий уровень конкурентоспособности;
- ✓ экологическая и социальная значимость;
- ✓ заинтересованность со стороны федеральных и местных государственных учреждений.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Территории золоотвалов угольных электростанций России

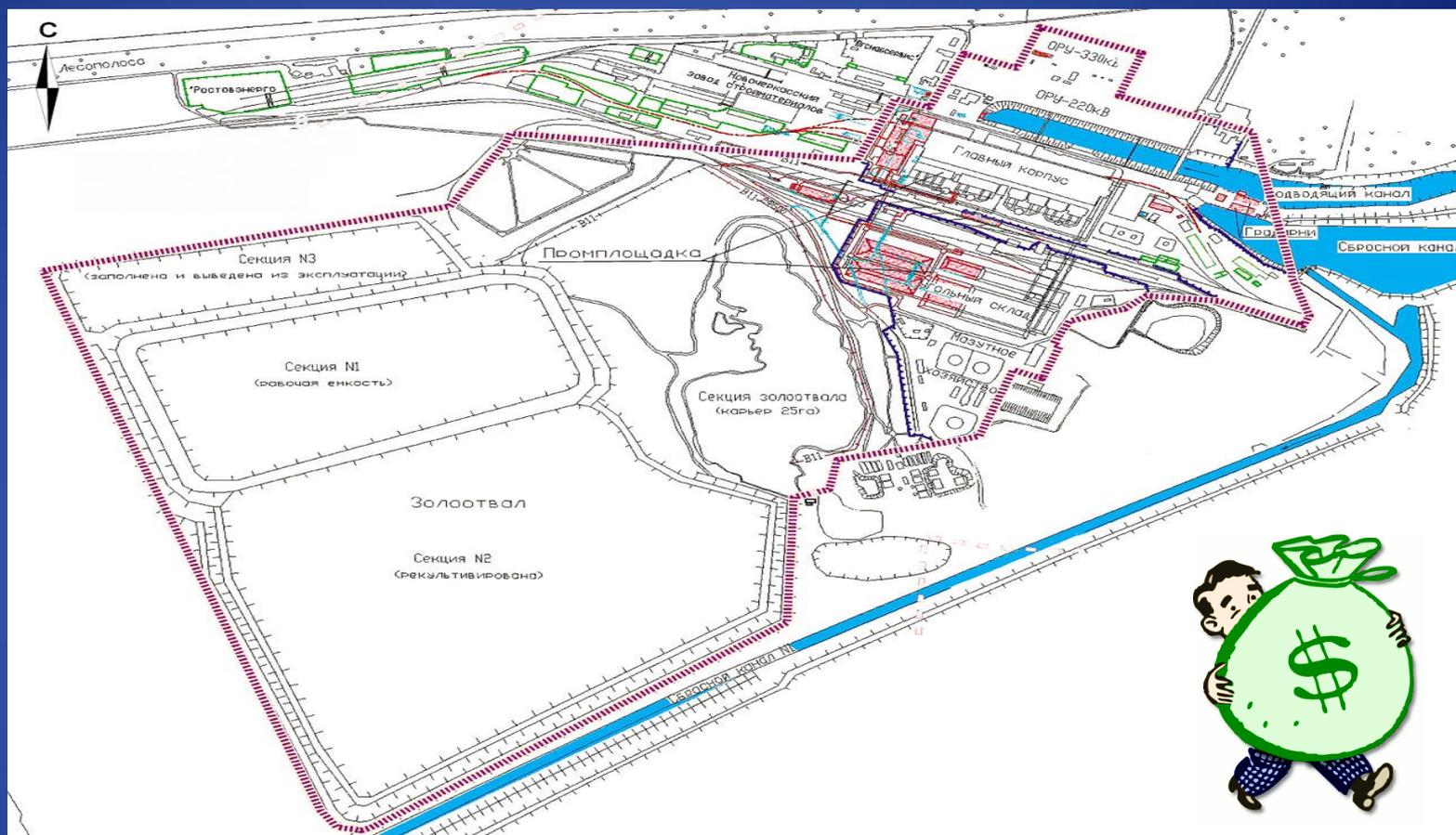


ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Территория золоотвала ОАО «ОГК-2» филиал «Новочеркасская ГРЭС»,
Ростовская область, г. Новочеркасск, п. Донской

Объем накопленных отходов – более 40 млн. тонн на площади 250 Га.

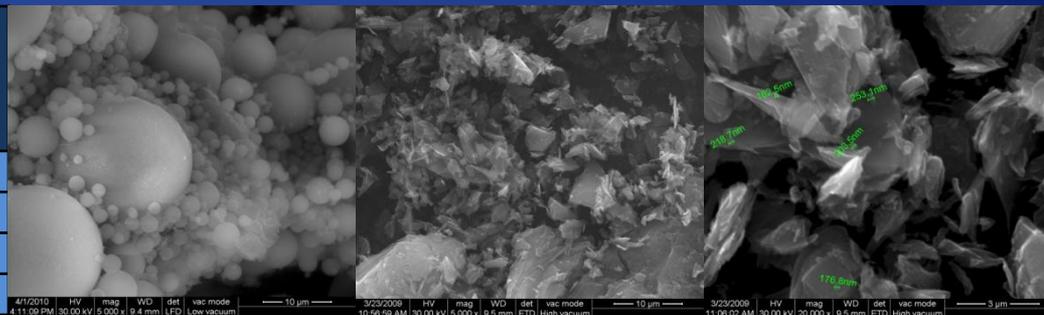
Ежегодно образуется – 800-1000 тыс. тонн



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Золошлаковые отходы ТЭС Ростовской области

Содержание элементов	Зола-уноса	Шлак	Золошлаковая смесь
SiO ₂	44,64 %	55,03 %	65,3 %
TiO ₂	0,97 %	0,8 %	0,6 %
Al ₂ O ₃	24,74 %	18,72 %	22,8 %
Fe ₂ O ₃	9,89 %	12,29 %	4,8 %
CaO	2,34 %	3,52 %	3,7 %
MgO	1,56 %	1,76 %	1,0 %
K ₂ O	3,77 %	3,61 %	1,1 %
Na ₂ O	0,97 %	1,78 %	0,5 %
SO ₃	0,58 %	0,79 %	0,2 %
CaOсв	нет	нет	нет
П.П.П.	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 5 %



Гранулометрический состав

Зола-уноса

Сито, мм	0,34	0,34-0,25	0,25-0,14	0,14-0,071	0,071
Фракция, %		1,76		98,24	

Шлак

Сито, мм	10,0	5,0	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14
Фракция, %	8,0	8,0	10,0	21,5	14,5	18,0	11,0

Характеристика	Зола-уноса	Шлак	Золошлаковая смесь
Насыпная плотность, кг/м ³	750- 900	1600	900-1000
Влажность, %	не более 1	-	не более 10
Удельная поверхность, см ² /г	не менее 1500	не менее 1500	не менее 1500
Остаток на сите № 008, % по массе	не более 15	-	не более 10
Класс опасности для окружающей природной среды (ГОСТ 12.1.007-76)	IV (практически неопасные)	IV (практически неопасные)	IV (практически неопасные)
Класс строительных материалов СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009) (удельная эффективная активность естественных радионуклидов (ГОСТ 30108-94))	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)	I (A _{эфф} ≤ 370 Бк/кг)

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Основные причины низкого уровня использования отходов ТЭС в России:

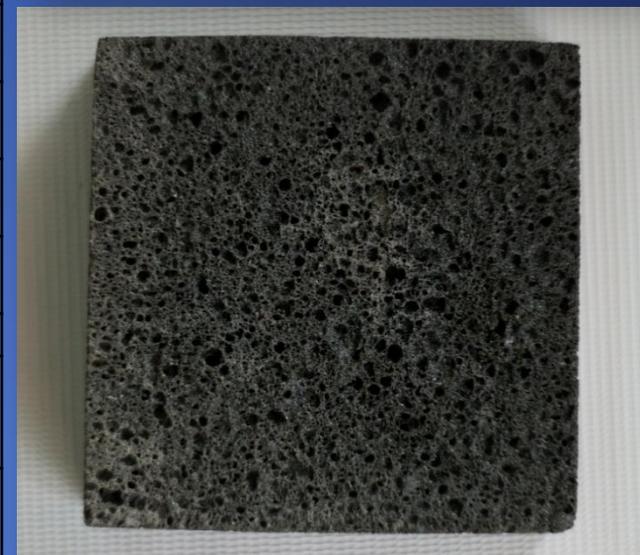
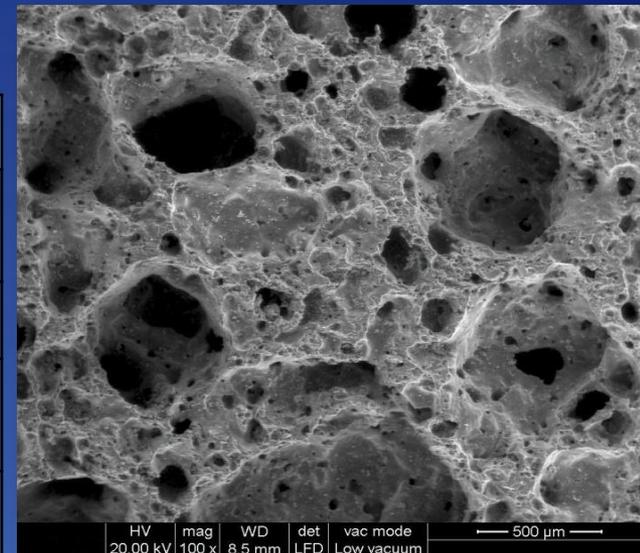
- ✓ отсутствие целенаправленной государственной политики в области использования природных инертных и техногенных материалов с целью сохранения экологического равновесия;
- ✓ отсутствие законодательной базы, стимулирующей как производителей, так и потребителей ЗШМ ТЭС к их технологическому использованию и вовлечению в сырьевой баланс страны;
- ✓ техническая неподготовленность энергетических предприятий по первичному разделению и сортировке ЗШМ, складированию их и выдаче потребителям;
- ✓ отсутствие комплексных технологий, охватывающих все направления утилизации различных фракций ЗШМ (зола, шлак и золошлаковая смесь в отвалах);
- ✓ недостаточное внедрение результатов НИОКР, накопленных в отечественной и мировой практике;
- ✓ отсутствие отечественных производителей оборудования по производству товарной продукции с использованием ЗШМ и специалистов, способных его обслуживать.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Характеристики конструкционно-теплоизоляционного пеношлакостекла

Параметр	Ед. изм.	Значение
Размер (ГОСТ EN 822-2011, ГОСТ EN 823-2011): плиты / блоки	мм	(250..400)x(250..400)x(70..150) / (400..600)x(200..300)x(150..250)
Средняя плотность (ГОСТ EN 1602-2011): плиты / блоки	кг/м ³	200÷350 / 400÷600
Предел прочности при сжатии (ГОСТ EN 826-2011): плиты / блоки	МПа	2,5÷3,5 / 4,0÷6,5
Коэффициент теплопроводности (ГОСТ 7076-99): плиты / блоки	Вт/(м·К)	0,07÷0,09 / 0,10÷0,14
Водопоглощение по объему (ГОСТ EN 12087-2011)	%	2÷10
Морозостойкость, не менее (ГОСТ EN 12091-2011)	циклов	100
Группа горючести (ГОСТ 30244-94)	-	НГ
Температурный интервал применения	°С	-50...+500
Срок службы	лет	Не ограничен
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (ГОСТ 30108-94)	Бк/кг	45÷250
Класс строительных материалов (СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009))	-	I*



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Донские
ТЕХНОЛОГИИ



Характеристики гранулированного пеношлакостекла

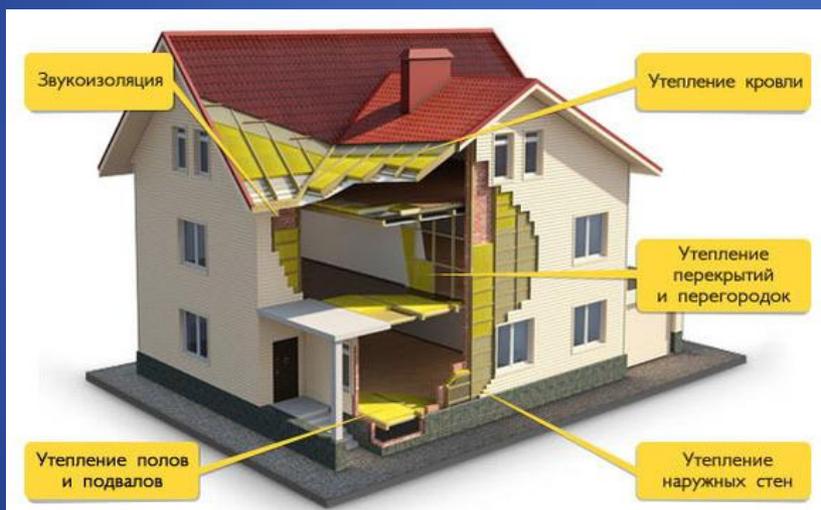
Параметр	Ед. изм.	Значение
Фракционный состав	мм	5-50
Насыпная плотность (ГОСТ 9758-86)	кг/м ³	150÷300
Коэффициент теплопроводности (ГОСТ 7076-99)	Вт/(м·К)	0,06÷0,09
Водопоглощение по объему (ГОСТ 9758-86)	%	2÷10
Прочность при сдавливании в цилиндре (ГОСТ 9758-86)	МПа	1,0÷2,5
Температура применения	°С	-50...+500
Срок службы	лет	Не ограничен
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов (ГОСТ 30108-94)	Бк/кг	45÷250
Класс строительных материалов (СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009))	-	I*

* Продукция из пеношлакостекла может быть использована для всех видов строительства, в том числе в жилых и общественных зданиях

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Области применения пеностекольной продукции

- термоизоляция и звукоизоляция чердаков и перекрытий;
- утепление фундаментов, наружных стен зданий и сооружений;
- тепло- и звукоизоляция полов, кровель, грунтов и бассейнов;
- термоизоляция и звукоизоляция технологического оборудования;
- ограждающие конструкции в зонах с повышенной пожарной опасностью;
- внутренняя облицовка резервуаров для хранения горючих или токсичных жидкостей и др.



- теплоизоляции трубопроводов, газопроводов и инженерных коммуникаций;
- кладка наружных, внутренних стен и перегородок зданий;
- в дорожном строительстве

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Пеностекольный щебень в гражданском и промышленном строительстве

Теплоизоляция фундаментов



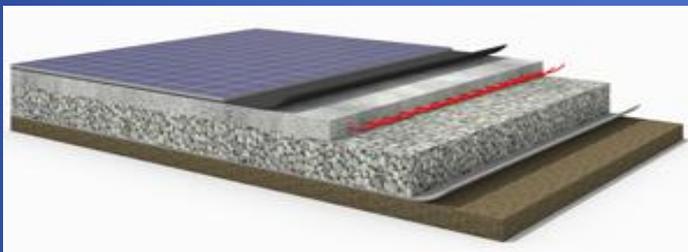
- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**; 4) цементная стяжка; 5) гидроизоляция; 6) геотекстильный материал; 7) железобетонная плита

Автомобильные дороги



- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**;
- 4) геотекстильный материал; 5) несущий слой; 6) асфальто-бетонное покрытие

Тепло-шумоизоляция перекрытий



- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**; 4) цементная стяжка; 5) гидроизоляция;
- 6) отделка пола (наливные полы, плитка)

Устройство пешеходных дорожек



- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**;
- 4) геотекстильный материал;
- 5) несущий слой; 6) каменная плитка

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Теплоизоляция подвальных помещений



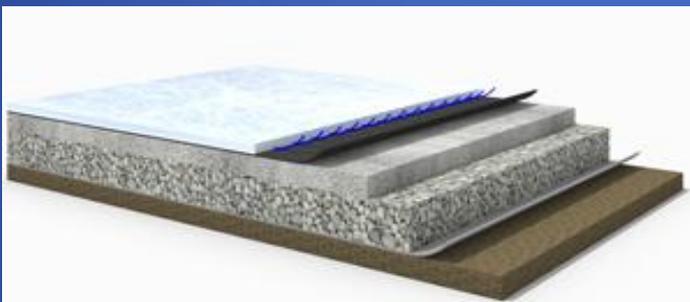
- 1) перфорированная труба;
- 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**;
- 4) геотекстильный материал;
- 5) гидроизоляция; 6) бетонная стена

Теплоизоляция бассейнов



- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**;
- 4) геотекстильный материал;
- 5) гидроизоляция; 6) бетонная стена;
- 6) отделочное покрытие бассейна

Теплоизоляция ледовых арен



- 1) грунт; 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**; 4) цементная стяжка; 5) гидроизоляция; 6) система охлаждения; 7) ледовое покрытие

Устройство эксплуатируемых кровель



- 1) бетонное перекрытие; 2) гидроизоляция;
- 3, 5) геотекстильный материал;
- 4) **пеностекольный щебень**;
- 6) промытый гравий; 7) оцинкованная сетка

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

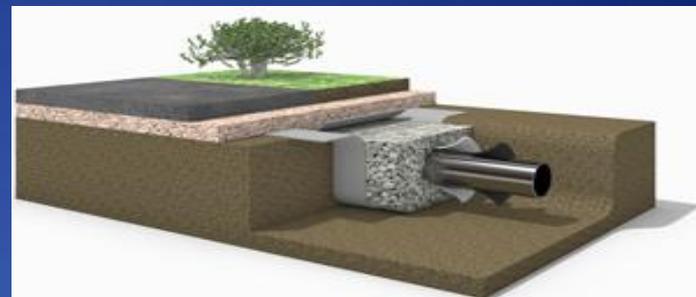
Утепление заглубленных емкостей и подземных резервуаров



- 1) стенка емкости с нанесенной гидроизоляцией и защищенная геотекстильным материалом;
- 2) **пеностекольный щебень**;
- 3) геотекстильный материал;
- 4) несущий слой (грунт);
- 5) уличное покрытие (асфальт, плитка, газон)



Теплоизоляция подземных трубопроводов и инженерных сетей



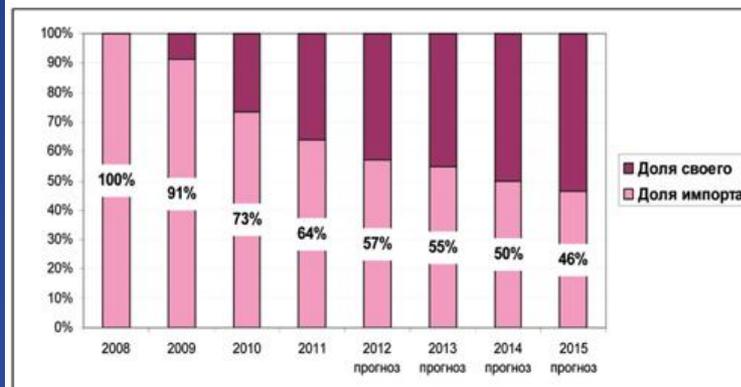
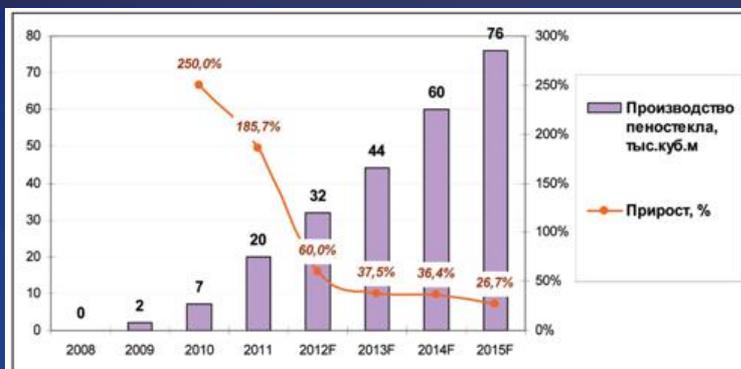
- 1) труба с нанесенной гидроизоляцией и обернута геотекстильным материалом;
- 2) **пеностекольный щебень**;
- 3) геотекстильный материал;
- 4) несущий слой (грунт);
- 5) уличное покрытие (асфальт, плитка, газон)

Утепление грунта для садоводов

- 1) грунт;
- 2) геотекстильный материал;
- 3) **пеностекольный щебень**;
- 4) геотекстильный материал;
- 5) плодородный слой с саженцами

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Донские
ТЕХНОЛОГИИ



Расчеты ABARUS Market Research

Динамика выпуска пеностекла российскими предприятиями в 2009-2011 гг. и прогноз до 2015 года, тыс.м³

Прогноз динамики российского рынка ячеистого стекла до 2015 года, тыс. м³

Прогноз динамики российского рынка ячеистого стекла до 2015 года, тыс. м³

ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Анализ рынка российских производителей пеностекла

Расчеты AVARUS Market Research (по данным производителей 2012-2013 гг.)

- «АйСиЭм Гласс Калуга» (Калужская область) : пеностекольный щебень, мощность – 300 тыс. м³ /год, объем производства – 1 тыс. м³ /год.
- «PENOSTEK» (Московская область): гранулированное пеностекло, мощность – 20 тыс. м³ /год, объем производства – 10 тыс. м³ /год.
- «Пеноситал» (г. Пермь): пеностекло марки «Пеноситал» (блоки, гранулы), мощность – 16 тыс. м³ /год, объем производства – 12 тыс. м³ /год.
- «Стальком-Д» (Московская область): пеностекло марки «Saitax» (блоки, гранулы), мощность – 8 тыс. м³ /год, объем производства – 4 тыс. м³ /год.
- «СТЭС» (г. Владимир): пеностекло марки «Неопорм» (блочное и гранулированное пеностекло, сверхлёгкий бетон на основе пеностекла), мощность – 3 тыс. м³ /год, объем производства – 1 тыс. м³/год.
- «Модис» (г. Рыбинск): гранулированное пеностекло, мощность – 6 тыс. м³ /год, объем производства – 3 тыс. м³ /год.
- «NEOBLOK» (г. Лыткарино): гранулированное пеностекло марки «NEOFOM» и блоки на его основе.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Объем импорта пеностекла в 2012 году - 35 тыс. м³

Расчеты ABARUS Market Research (по данным производителей)

- ✓ **Pittsburgh Corning** (США, Канада, Бельгия, Германия, Чехия): пеностекло марки FOAMGLAS (блоки, плиты, скорлупы, сегменты, отводы и другие изделия).
- ✓ **Lanzhou Pengfei Heat Preservation Co., Ltd** (КНР) «НеоТим»: плиты из пеностекла и гранулированное пеностекло.
- ✓ **Запорожский завод строительных теплоизоляционных материалов** (Украина, г. Запорожье): блоки теплоизоляционные из пеностекла, материал теплоизоляционный из пеностекла, в основном пенокрошка.
- ✓ **Гомельстекло** (Белоруссия): блоки теплоизоляционные из пеностекла, материал теплоизоляционный из пеностекла, пенокрошка.
- ✓ **Sto AG** (Германия): пеностекольный щебень.



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

По вопросам приобретения
пеностекольного щебня,
обращаться :

ООО НПП «Донские технологии» -
официальный дистрибьютор
ООО «АйСиЭм Гласс Калуга».

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск,
ул. Михайловская, 164 а, корп. 2, оф. 408,
тел./факс (8635)22-76-06, (8635)22-73-11,
e-mail: v_parshukov@mail.ru,
сайт: www.don-tech.ru

ПЕНОСТЕКЛО



ПЕНОСТЕКЛО – современный ячеистый теплоизоляционный материал в «зеленом» строительстве

Мы открываем новые горизонты



Спасибо за внимание!

ООО НПП «Донские технологии»

346428, Россия, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Михайловская 164а, корп. 2, оф. 408

Тел./факс: (8635)22-76-06, e-mail: v_parshukov@mail.ru, сайт: www.don-tech.ru

