

1	2	3	4	5	6	7
Температура применения, С °	-260°....+430° Размягчение при 730°	-160°...+130° (-50°...100°- не изменяет свои свойства) При t≥130° -разлагается с выделением токсичных веществ	-50°...75° При t≥750° -разлагается с выделением токсичных веществ (мономер стирол)	-180°...+80° При t≥80° -разлагается с выделением токсичных веществ(мономер стирол), при t≥220° - плавится, возможно самовозгорание	-180°...+650° При t≥250° - испаряется связующее, плавится при 1000°С	-60° до+100° ...320° При t≥180° - испаряется связующее, плавится при 550°С
Маленький диапазон рабочих температур ограничивает применение материалов вблизи отопительных приборов или на технологическом оборудовании, в кровлях и стенах необходим защитный слой от солнечного нагрева.						
Сжимаемость, %	Не сжимаем	≤2	≤1,5	≤30	До 30	70-90 при нагрузке 2кПа
Сжимаемость влияет на жесткость конструкции в целом, а также не изменение свойств материалов. При сжатии уменьшается толщина, увеличивается плотность и теплопроводность. При монтаже волокнистых материалов рекомендуется устанавливать их в каркасные конструкции с поджатием для предотвращения образования щелей между каркасом и утеплителем.						
Усадка, %	≤0,1 (под расчетной нагрузкой)	≤1 (под расчетной нагрузкой)	≤0,5 (под расчетной нагрузкой)	≤30 (под расчетной нагрузкой)	≤10 (без нагрузки)	≤10-50 (без нагрузки)
Особенно важно в эксплуатируемых и плоских кровлях или нагружаемых конструкциях, например нагрузки от автомобилей имеют переменный характер (кратковременные 28-68т/м2, долговременные 35-85т/м2)и усадка материала приведет к разрушению покрывного слоя (гидроизоляция, покрытие и т.д.). Также в стенах при усадке утеплителя образуется щель (разгерметизация контура), через которую тепло будет уходить наружу.						
Коэффициент теплового линейного расширения, (α), м/м°С	9x10 ⁻⁶ ΔL=0,27 мм	60-80 x10 ⁻⁶ ΔL=3,6-4,8 мм	70x 10 ⁻⁶ ΔL=4,3 мм, выгибается на высоту до 20 мм	80x 10 ⁻⁶ ΔL=4мм до 1,5 %	0 (при увлажнении разбухает)	0 (при увлажнении разбухает)
Данная характеристика показывает поведение материалов при изменении температур. Тепловое сжатие может привести к образованию щелей в стыках плит или вспучивание при расширении может привести к разрушению конструкции. Это особенность материалов делает невозможным применение клеев. Пеностекло имеет коэффициент линейного термического расширения близкий по значению к бетону и стали, и позволяет склеивать данные материалы без риска возникновения термоусадочных напряжений. Если монтаж производится при +20С, то при увеличении температуры поверхности кровли на 50С можно определить изменение длины материала по формуле – αхLх Δt = ΔL гдеL-длина плиты, м; ΔL- изменение длины.						
Прочность на сжатие, т/м2	35-160 предел прочности	15-100 предел прочности, при увлажнении на 2% прочность уменьшается на 20%	25-50 при 10% деформации (при нагреве до 60°С прочность уменьшается до 30%)	4 – 20 при 10% деформации (при нагреве до 60°С прочность уменьшается до 30%)	1,8-4,5 при 10% деформации	2 при 10% деформации
Прочность на изгиб, т/м²	40-60	35-190 предел прочности	40-70	6-35	нет	нет
Свойство материала выдерживать нагрузки не изменяя при этом своих свойств и размеров. Для деформирующихся материалов необходимо применять дополнительные конструкции, защищающие их от этих деформаций, а значит ухудшение термического сопротивления конструкции. Например, для пеностекла при применении его на автостоянке для машин весом 90 тонн, покрывной слой состоит из армированной стеклосеткой гидроизоляции, армированного бетона толщиной 160мм или асфальтобетона толщиной 220мм, дополнительных материалов не требуется.						
Предел прочности на отрыв, т/м2	20	≤8	≤8	≤8	≤1	≤0,6
Эти значения важны при воздействии ветровых нагрузок, как на стенах, так и на кровлях, а также способность волокнистых материалов не сползать с креплений под собственным весом. Для пеностекла и пенопластов представлено значение прочности на отрыв гидроизоляционной мембраны от поверхности плиты						

1	2	3	4	5	6	7
Химическая стойкость	Стоек к любым агрессивным средам, за исключением плавиковой кислоты	Разрушается от солнечных лучей, водостойкость слабая, при насыщении водой разбухает до 2% по объему, при высыхании дает усадку до 1% по объему. Стойкий к бензинам слабым кислотам, маслам, спиртам.	Стойкий к кислотам, растворам солей, щелочам, спиртам, воде, аммиаку. Разрушается от: ароматических углеводородов, формальдегидов, ацетона, бензина, керосина, дизельного топлива, масляных красок, солнца и др.	Стойкий к слабым кислотам, щелочам. Водостойкость слабая (разбухает крошится) Разрушается от: ароматических углеводородов, формальдегида, бензина, керосина, дизельного топлива, масляных красок, растительного масла	Водостойкость слабая (вымывается связующее, без которого материал дает усадку и разрушается). Обладает фитильным эффектом.	Щелочестойкость. Водостойкость -слабая (вымывается связующее, без которого материал разрушается). Также разрушается связующее от кислот, органических жидкостей (спирты, растворители, масла). Обладает фитильным эффектом.
Воздействие на материалы различных агрессивных сред (включая воду), приводит к разрушению, как самого материала, так и всей конструкции.						
Выделение вредных веществ, при насыщенности 1 м2/м3, в мг/м3	Нет. При механической обработке образуются опилки в виде песка	диэтиламин -≤0,002; бензол -≤0,002; толуол-≤0,001; этилбензол-≤0,001; ксилол - 0,001; хлороформ-≤0,001; цианистый водород - ≤0,002	стирол -≤0,002; бензол -≤0,1; толуол-≤0,6; этилбензол-≤0,02; ксилол -0,02; изопропилбензол -≤0,014; фреон-≤10; формальдегид -≤0,003; метил. спирт - ≤0,5	стирол -≤0,002; бутилацетат ≤0,1; ацетон -≤0,35; формальдегид-≤0,01; бензол -≤0,1; толуол-≤0,6; ксилол -0,2;	Пыль минераловолокна - ≤2; фенол -≤0,1; формальдегид -≤0,05; бензол - ≤0,1; толуол-≤0,6; диметилбензол - ≤0,2;	Пыль стекловолокна -≤4; аммиак -≤0,04; формальдегид -≤0,003; фенол - ≤0,003; толуол-≤0,6; м,п,о-ксилол - ≤0,3; углеводородов - ≤1;
Органические вещества на протяжении всего времени выделяют токсические вещества, концентрация которых в воздухе не превышает предельно- допустимые нормы , обладают накопительным свойством (эффект курильщика), что провоцирует у человека различные заболевания. Волокнистые материалы наряду с формальдегидом выделяют пыль волокна, которая в свою очередь тоже не приносит человеку здоровья.						
Экология	Экологически чистый материал на всех этапах производства, монтажа, эксплуатации, утилизации	Сильно токсичен при вспенивании до высыхания. Не поддается утилизации,невозможно переработать, ни уничтожить	Не поддается утилизации, невозможно переработать, ни уничтожить	Не поддается утилизации, невозможно переработать, ни уничтожить	Не поддается утилизации, выделение большого количества пыли. Изготовитель начал процесс вторичной переработки отходов	Не поддается утилизации,невозможно переработать, ни уничтожить
Теплопроводность, λ Вт/мК, при t=25C	0,040-0,052 По типу	0,024-0,035 По плотности	0,028-0,036 По плотности	0,037-0,042	0,036-0,038	0,037-0,044
Теплопроводность, λ Вт/мК, при t=75-80C	0,050-0,060 По типу	Нет данных	0,034 (средняя по испытаниям при t=75C)	0,2	0,052 (при t=125C)	Нет данных
Теплопроводность, λ Вт/мК, в условиях «А»	0,040-0,052 По типу	0,028-0,038	0,029-0,031	0,041-0,042	0,042-0,045	0,042-0,048
Теплопроводность, λ Вт/мК, в условиях «Б»	0,040-0,052 По типу	0,04-0,05	0,030-0,032	0,043-0,050	0,045-0,048	0,046-0,055

1	2	3	4	5	6	7
Коэффициент теплоусвоения за 24 часа, Вт/(м²°С)	0,55-0,71	Условия эксплуатации «А» -0,4; «Б»-0,7	Условия эксплуатации «А» -0,36...0,40; «Б» - 0,37...0,42	Условия эксплуатации «А» - 0,41; «Б» - 0,49	Условия эксплуатации «А» - 0,31...0,68; «Б»-0,35...0,75	Условия эксплуатац «А»-0,19...0,32; «Б»-0,22...0,52
Теплоизоляция должна сохранять свои изоляционные свойства при изменении условий эксплуатации (мороз, жара, сухо, влажно). Повышение влажности в материале может сделать его не изолятором, а проводником тепла. Теплопроводность воды 0,58 Вт/мК, льда 2,3 Вт/мК. Изменение температуры окружающей среды также изменяют свойства теплопроводности материалов. Например: пенополистирол при температуре +80°С изменяет теплопроводность с 0,037 до 0,2 то есть в 5 раз! В пенопластах при замещении вспенивающего газа фреона на воздух теплопроводность увеличивается на 30%.						
Удельная теплоемкость, кДж (кг°С)	0,84	1,47	1,53-1,65	1,34	0,84	0,84
Сорбционная влажность, %	0	По объему до 15,4% По весу до 1,15%	Условия эксплуатации «А» -2; «Б» - 3	2-12	Условия эксплуатации «А» - 2; «Б» - 5	Условия эксплуатации «А» - 2; «Б» -5 (конденсация водяных паров до 3,7 кг/м ²
Данное свойство материала показывает способность материала впитывать воду из воздуха и соответственно изменять свои изолирующие свойства. Это присуще материалам с открытой структурой и волокнистым						
Паропроницаемость, мг/мчПа	0	< 0,050	0,015-0,018	0,050	0,30-0,32	0,52-0,7
В холодное время при прохождении водяного пара через ограждающую конструкцию в точке росы происходит конденсация воды, что может приводит к промоканию и промерзанию всего утеплителя.						
Звукоизоляция, шумопоглощение в дБ, толщ. 100мм	Все марки на трубе 5-17 Стена из пеностекла 28	Нет данных	Марка 35 В перегородке 41-46	Нет данных	Марка «акустик баттс» 14-22 В перегородке 49-51	Все марки 12-23 В перегородке 46-47
Защита от шума одна из основных задач любой строительной конструкции. Хорошим шумопоглощением (затуханием) обладают волокнистые материалы в перегородках (Перегородка из двух листов гипсокартона без заполнения дает звукоизоляцию в 35 дБ). Жесткие материалы обладают звукоизолирующими (отражающими) свойствами. То есть применяя, волокнистый материал в перегородке, получим комплексную защиту от шума (звукоизоляцию и шумоглощение одновременно). Пеностекло это только звукоизоляция, то общие значения по защите от шума ниже, чем у конструкций с волокнистыми материалами.						
Применение в конструкциях	Везде, учитывая рабочий диапазон температур. В системах: вентиляции, дымоудаления водоснабжения (защита от коррозии и конденсата). Стены подвалов (защита от грунтовых вод даже после усадки здания). В любых кровлях, перекрытиях, полах (при повреждении гидроизоляции протечки не возникают). В стенах (защита стены от промокания)	Стены, кровли, учитывая рабочий диапазон температур, пароизоляция обязательна , оборудование вентилируемо и воздушной прослойки механический крепеж обязателен при применении плит. В стенах конструкции должны учитывать термическое расширение.	Везде, учитывая рабочий диапазон температур, механическое крепление обязательно. В стенах под штукатурку подготовка поверхности. На кровлях только инверсионный тип с пригрузочным слоем из гравия. Конструкции должны учитывать термическое расширение.	Не нагружаемые конструкции, учитывая рабочий диапазон температур Механическое крепление обязательно, пароизоляция в стенах. Конструкции должны учитывать термическое расширение	Не нагружаемые конструкции. Несущие каркасы, механическое крепление с антикоррозийным покрытием, Пароизоляция с двух сторон , оборудование вентилируемой воздушной прослойки обязательно. При внутреннем утеплении пароизоляция со стороны помещения вент. Зазор обязательно.	Не нагружаемые конструкции учитывая рабочий диапазон температур, Механическое крепление везде. Для стен высотой до 8м- 6...8 шт/м; Выше -10-12 шт/м' Пароизоляция обязательно, вентилируемая воздушная прослойка обязательна. При внутреннем утеплении пароизоляция со стороны помещения вент. Зазор обязательно.

1	2	3	4	5	6	7
Водопоглощение, % к объему	0	1-8 47	1,53-1,65	1,34	0,84	0,84
При воздействии дождя или нарушении гидроизоляции происходит заполнение водой всего свободного объема теплоизоляции. Например: плотность базальта 2300 кг/м ³ , а плотность мин плиты для плоской кровли от 110 кг/м ³ получаем 95 % объема теплоизоляции занимает воздух, который в свою очередь при повреждении гидроизоляции замещается водой. По данным Фраунгоферовского немецкого института строительной физики волокнистые материалы при увлажнении на 40% имеют теплопроводность 0,18, а при таком значении теплопроводности по ГОСТ 16381-77 материал не является теплоизолирующим.						
Цена за м³, руб. (декабрь 2007г)	15755-22094	От 4300 до 18000 (1 т сырья -90000)	5600-7000	от 920 до 3470	2177-8750	960-6200
Например: дополнительные расходы при монтаже плоских кровель, без учета стоимости основания и гидроизоляции	Пеностекло марки Т4 17023 руб/м ³ Битумный клей: РС-56 - 2588 руб/ведро 28 кг (расход 3,5 кг/м ²) 92,43 руб/кг	Плиты в два слоя, клей форпласт ПК 1м/25кг по 525 руб/м, дюбеля по 15руб/шт, пароизоляция два слоя «Тайвек» 49руб. за 1м ² , армирующая сетка (геотекстиль по 20руб/м ²), пригрузочный слой из гравия по 1200 руб/м ³ противопожарные расчески СПБ-8К по 5620м ³ (для кровель более 400м ²)	Плиты марка «35» по 5500 руб/м ³ в два слоя, клей форпласт-ПК 1м/25 кг по 525руб/м, дюбеля по 15руб/шт пароизоляция «Тайвек» 49руб. за 1м, армирующая сетка (геотекстиль по 20руб/м), пригрузочный слой из гравия по 1200 р/м ³ противопожарные расчески СПБ-8к по 5620м ³	«РУФ БАТТС В» по 9900 руб/м ³ двух сторон «Тайвек» 49руб. за 1м ² , армирующая сетка (геотекстиль по 20р м ²), оборудование вентиляционн ого зазора (деревян. обрешетка лиственница по 9000 м ³ и фанера 10мм по 220 р/м ²) (аэракторов по 2000 р/шт	теплоизоляции для компенсации потерь из-за креплений в 1,5 раза. Спец. Клей для мин. Плит 1м/25 кг по 545р/м, Несущий деревян. каркас по 9000р/м ³ , дюбеля по 15р/шт, пароизоляция с двух сторон «Тайвек» 49руб. за 1м ² , оборудование вентиляционного зазора(деревян. обрешетка лиственница по 9000 м ³ и фанера 10	потерь из-за креплений в 1,5 раза и усадки в 2,5 раз Спец. Клей 1м/25 кг по 545р/м, Несущий деревян каркас по 9000р/м ³ , дюбеля по 15р/шт, пароизоляция с двух сторон «Тайвек» 49руб. за 1м ² , оборудование вентиляционного зазора(деревян. обрешетка лиственница по 9000 м ³ и фанера
Стоимость монтажа в % от стоимости материалов	По смете от 5 до 25	По смете от 22 до 60	По смете 30	По смете 35	По смете 30	По смете 45
Стоимость 1 м² в рублях с учетом монтажных работ	4523-5416	2200-2800	2100	2200	4200	3000
Как видно из представленных цифр о стоимости затрат на строительство, то с применением пеностекла оно дороже. Но если включить в эту стоимость расходы на эксплуатацию и ремонт, то пеностекло FOAMGLAS будет самым дешевым материалом!						
Долговечность заявленная	На весь срок службы здания	25-экспериментально	50-экспериментально	30-экспериментально	50-экспериментально	50-экспериментально
Фактическая	Более 50 лет не подвергался замене с момента начала производства в 1942г.	1-15	Не более 20 (с частыми ремонтами (в инверсионной кровле, раз в 5 лет)	1-15 (до разрушения)	1-15 Частые ремонты (потери в массе (пыление) в вентилируемом фасаде от 2 до 8 % в год)	1-15 Частые ремонты (потери в массе из-за пыления)
Гарантия	Выдается на каждую партию с указанием плотности теплопроводности при соблюдении рекомендаций	Не дают	Не дают	Не дают	Не дают	Не дают

Консультации по вопросам применения и поставкам Foamglas на Ваши объекты: ООО "РОЛЛС ГРУПП", г. Киев, тел. 0 (44) 592-52-00