

Создание арктической инфраструктуры с использованием местных ресурсов

Некоммерческая организация

«Арктический фонд перспективных проектов и
исследований»

АФППИ.РФ

**ДИАТОМИК – ГРАНУЛИРОВАННЫЙ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**



Основные технические данные

ДиатомИК – гранулированный теплоизоляционный материал (ГТМ) с теплопроводностью 0,07 – 0,10 Вт/м·°С, полученный в результате термической обработки природного материала – диатомита.

Разработка нового материала и технологий его применения проходит под руководством Академика РАН, ученого с мировым именем, Владимира Павловича Мельникова.



Характеристика	Показатель
Размер гранул, мм	0,16 – 40
Насыпная плотность, кг/м ³	190 - 450
Прочность, МПа	0,8 – 2,8
Водопоглощение по объему, %	< 6
Теплопроводность, Вт/м·°С	0,07 – 0,10
Форма поставки	Насыпью или в биг-бэгах

Таблица 1. Основные характеристики

Рис 1. Гранулированный теплоизоляционный материал ДиатомИК в готовом виде

Виды продукции

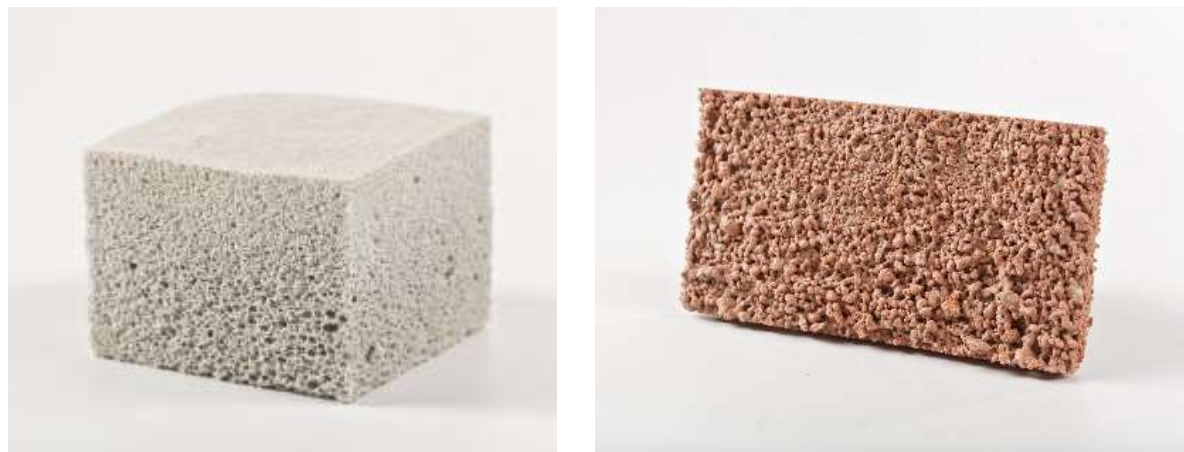
ГТМ ДиатомИК: щебень, гравий, песок



Стеновые блоки и плиты перекрытия



Блочная пеностеклокерамика



Легкие бетоны и строительные смеси



Конкурентные преимущества



Производство

ТЕХНОЛОГИЯ

Технология получения ГТМ ДиатомИК запатентована ИКЗ СО РАН, патент РФ № 2464251, также на материал разработаны технические условия (ТУ 5764-001-90903792-2013). Основной сырьевой компонент: опал-кристобалитовые горные породы (диатомит, трепел, опока) подвергаются первичному измельчению, сушке и тонкому помолу. Затем происходит смешивание с раствором каустика, формование сырцовых гранул, их подсушка, дробление до требуемых размеров и вспенивание во вращающейся барабанной печи при 800 оС



**Промышленная
площадка, ЯНАО,
г. Новый Уренгой
Восточная промзона
в пойме р.Седэ-Яха**



СЫРЬЕВАЯ БАЗА

В районе Уренгойского газового месторождения выявлены большие ресурсы кремнистого опалового сырья. Площадь приурочена к восточному склону Уренгойского мегавала. Здесь с участками параллельно-грядового рельефа связаны многочисленные залежи диатомитов и диатомовых глин. В пределах площади предварительно разведаны Аркатабъяхское и Сидятойское месторождения диатомитов с запасами по категории С2 соответственно 11476,2 и 4390 тыс. м3. Практический интерес представляют залежи в бассейне р.Ево-Яха.



Сферы применения

Многофункциональность ГТМ ДиатомИК позволяет использовать его практически во всех областях строительства:



Дорожное строительство



Нефтегазовая отрасль



Гражданское строительство



Частное и малоэтажное строительство



Промышленное строительство



Ландшафтный дизайн



Спортивные объекты

Автомобильные дороги

Главным конкурентным преимуществом ГТМ ДиатомИК является его многофункциональность. Так, слой данного материала совмещает в себе сразу несколько функций: теплоизоляционную, дренажную, капилляропрерывающую и стабилизирующую. В совокупности эти функции успешно регулируют водно-тепловой режим дорожной конструкции.

Теплоизоляция

Теплоизоляционная функция слоя из ГТМ ДиатомИК достигается за счет высоких теплоизоляционных характеристик материала. Теплопроводность (λ , $W/m^{\circ}K$) = 0,07

Дренаж

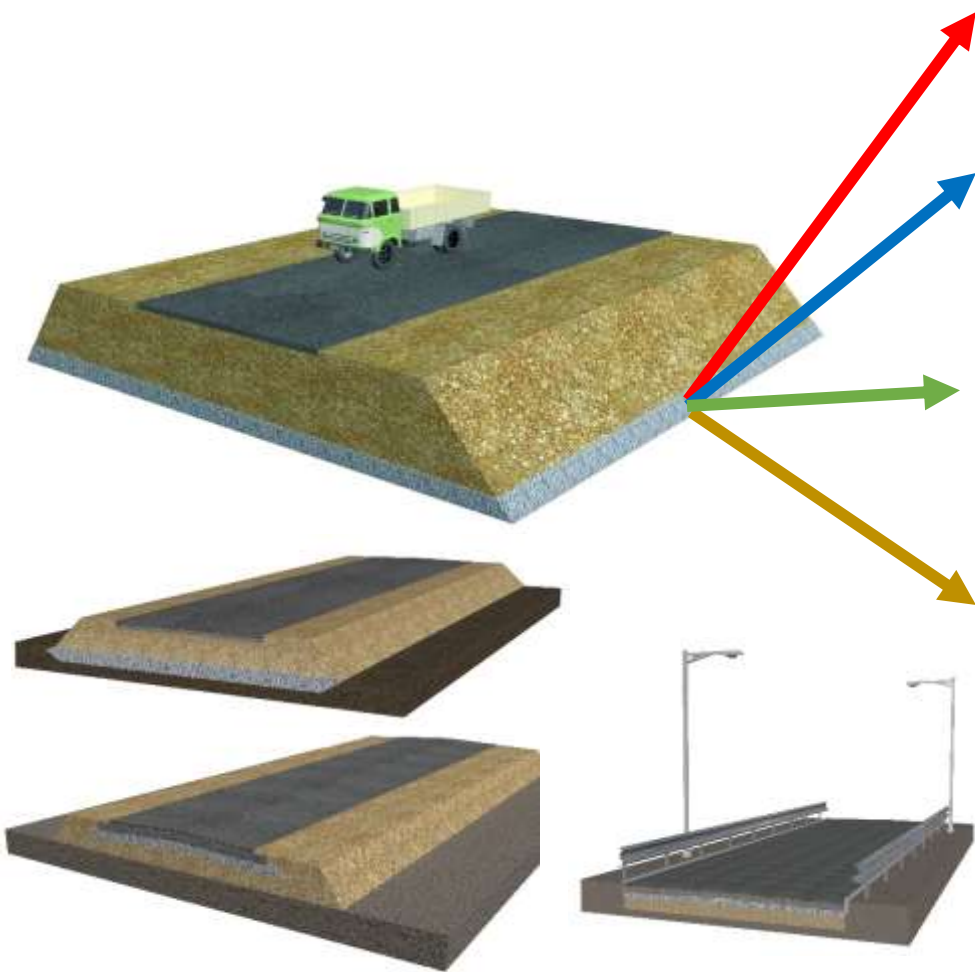
Слой из данного материала обеспечивает свободную миграцию жидкости (диффузию), каждая конкретная гранула является водонепроницаемой и паронепроницаемой, что способствует морозостойкости и не приводит к разрушению и деформациям самих гранул при промерзании и оттаивании. Коэффициент фильтрации слоя (m/c) = 0,75, марка по морозостойкости – F100

Обрыв капилляров

ГТМ ДиатомИК из-за большого размера агрегатов характеризуется значительным поровым пространством, поэтому он может использоваться как слой обеспечивающий разрыв капилляров. При данной функции слой предотвращает капиллярное поднятие влаги из нижележащих слоев.

Стабилизация

Легкий ГТМ ДиатомИК способствует уменьшению и перераспределению существующих вертикальных нагрузок на неустойчивые просадочные грунты от возводимой дорожной насыпи и, таким образом, снижается вероятность их проседания, следовательно, снижается риск возникновения деформаций дорожного полотна и самой насыпи. Использование ГТМ ДиатомИК приводит к уменьшению веса конструкции в несколько раз.



Европейский опыт

Европейский опыт активного использования гранулированного пеностекла в дорожном строительстве насчитывает **более 15 лет**.

Наибольшего успеха в применении материалов из пеностекла достигли скандинавские страны: Финляндия, Швеция и, в первую очередь, Норвегия



ГТМ ДиатомИК и импортные теплоизоляционные материалы **Schaumglas** и **SINTEF** имеют близкие технические характеристики

Материал	Размер гранул, мм	Насыпная плотность, кг/м ³	Прочность, МПа	Водопоглощение по объему, %	Теплопроводность, Вт/м·°С
ДиатомИК	0,16 – 40	190 – 450	0,8 – 2,8	< 2	0,07 – 0,10
Schaumglas	10 – 60	130 – 190	1,2 – 2,4	< 10	0,08 – 0,095
SINTEF	4 – 16	160 – 530	0,8 – 2,4	–	0,07

Сырьем для производства зарубежного пеностеклянного материала является полученное из отходов битое стекло. В свою очередь ГТМ ДиатомИК производится из природного сырья – диатомита, залегающего в огромных количествах на поверхности земли и доступного для разработки карьерным способом. Это делает ГТМ ДиатомИК в сотни раз более выгодным материалом, его можно производить в неограниченных количествах.



Сравнение с конкурентами

Произведен сметный расчет стоимости 1 км промышленной дороги с устройством теплоизоляционного слоя из плит ПЕНОПЛЕКС (h=10см) и ГТМ ДиатомИК (h=20см)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

Устройство теплоизолирующего слоя из плит "Пеноплекс"

Описание:
 Строительный объем: 1000 м
 Стоимость строительства: 28 497,20 руб/м
 Составлена в ценах по: IV квартал 2014г.

Сметная стоимость: **28 497,20 тыс.руб**
 Норм. трудоемкость: **2 316,60 чел.-ч**
 Сметная зарплата: **263,84 тыс.руб**
 Стоимость оборудования: **0 тыс.руб**

№ п.п.	Шифр, номер работ, виды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования в его составе, расход ресурсов по каждому измерению	Ед. измерения	Кол-во	Стоимость единицы			Общая стоимость			Затраты труда рабочих		
					Всего в т.ч. зарплата	Затрач. материалы	Материалы	Всего в т.ч. зарплата	Основная зарплата	Затрач. материалы	Материалы	Осн. на ед.в. Метал. на ед.в.	Всего в т.ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Использована коэффициентом.													
Исходные данные для ИИАО на 4 квартал 2014 г													
Накладные расходы по видам работ (2004г, Крайний север)													
Сметная прибыль по видам работ АП-553606													
1	Е27-04-01 7-1 (ИИАО)	Устройство теплоизолирующего слоя из пеноплекса											
		составляет устройство теплоизолирующего слоя из											

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 1

Устройство теплоизолирующего слоя из гранулированного строительного материала "Диатомик"

Описание:
 Строительный объем: 1000 м
 Стоимость строительства: 23 074,04 руб/м
 Составлена в ценах по: IV квартал 2014г.

Сметная стоимость: **23 074,04 тыс.руб**
 Норм. трудоемкость: **1 281,85 чел.-ч**
 Сметная зарплата: **168,11 тыс.руб**
 Стоимость оборудования: **0 тыс.руб**

№ п.п.	Шифр, номер работ, виды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования в его составе, расход ресурсов по каждому измерению	Ед. измерения	Кол-во	Стоимость единицы			Общая стоимость			Затраты труда рабочих		
					Всего в т.ч. зарплата	Затрач. материалы	Материалы	Всего в т.ч. зарплата	Основная зарплата	Затрач. материалы	Материалы	Осн. на ед.в. Метал. на ед.в.	Всего в т.ч. зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Использована коэффициентом.													
Исходные данные для ИИАО на 4 квартал 2014 г													
Накладные расходы по видам работ (2004г, Крайний север)													
Сметная прибыль по видам работ АП-553606													
1	Е27-04-01 7-1 (ИИАО)	Устройство теплоизолирующего слоя из											
		составляет устройство теплоизолирующего слоя из											

Стоимость с использованием ПЕНОПЛЕКСА составила **28 497 200, 00** рубля
 Стоимость с использованием ГТМ ДиатомИК составила **23 074 040, 00** рубля
Вывод: сокращение стоимости строительства в **1,24** раза

Конкурентные преимущества:

- Автоматизированный труд (щелбнераспределитель) в отличие от ручного труда по укладке плит
- Сокращение сроков строительства за счет быстроты технологии
- Снижение транспортных издержек (неограниченное количество материала непосредственно в регионе строительства, г. Новый Уренгой и г. Тюмень)
- Экономическая целесообразность
- Выполнение дренажной функции в отличие от водонепроницаемого плиточного слоя



Автомобильные дороги

Применение ГТМ ДиатомИК в автодорожном строительстве позволит:

1. Повысить прочность и устойчивость земляного полотна;
2. Обеспечить надежность и ровность дорожного покрытия;
3. Уменьшить земляные работы из-за возможности понижения рабочих отметок насыпей на участках, где при традиционных конструкциях действуют ограничения СНиП;
4. Получить значительный экономический эффект за счет резкого уменьшения объема привозных строительных материалов;
5. Сократить сроки строительства за счет простой технологии устройства слоя, в сравнении с конкурентными теплоизоляционными материалами (экструзионные полистерольные плиты);
6. Снизить стоимость дорожных объектов;
7. Повысить долговечность конструкции и сократить межремонтные сроки;
8. Снизить эксплуатационные затраты на ремонт и содержание;
9. Разработать новые технологии строительства для региона

Ни одна из современных используемых дорожных конструкций не обеспечивает одновременную реализацию всех вышеперечисленных пунктов

Область применения

- Автомобильные дороги общего пользования;
- Федеральные трассы;
- Автомагистралю;
- Подъезды к населенным пунктам;
- Городские улицы;
- Местные проезды;
- Улицы в жилой застройке;
- Парковые дороги;
- Сельские и поселковые улицы;
- Подъездные дороги нефтегазовых месторождений;
- Дороги промышленных и сельскохозяйственных предприятий

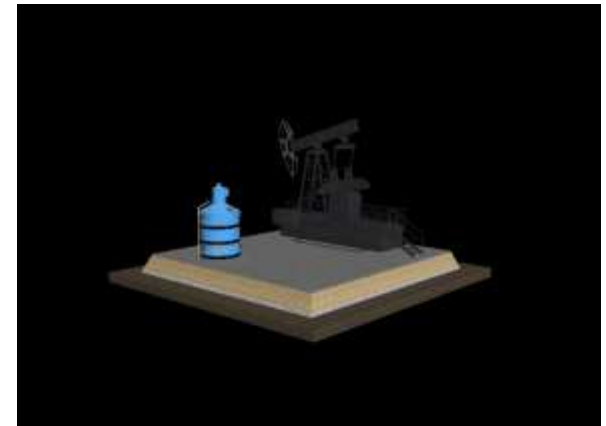
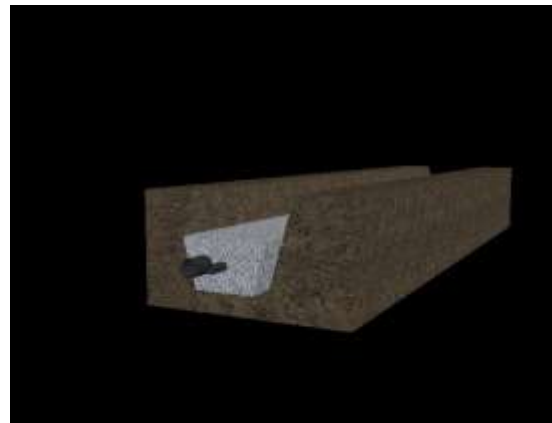


Нефтегазовая отрасль

ГТМ ДиатомИК разработан с учетом тех жестких требований, которые предъявляет строительным материалам нефтегазовая отрасль. Наш материал обладает климатической функциональностью и идеально подходит для обустройства нефтегазовых месторождений в суровых условиях Севера.

Перспективные направления использования материала:

- Отсыпка промышленных дорог;
- Теплоизоляция трубопроводной транспортной систем;
- Отсыпка кустовых площадок;
- Строительство вахтовых поселков;
- Отсыпка вертолетных площадок;
- Теплоизоляция нефтехранилищ



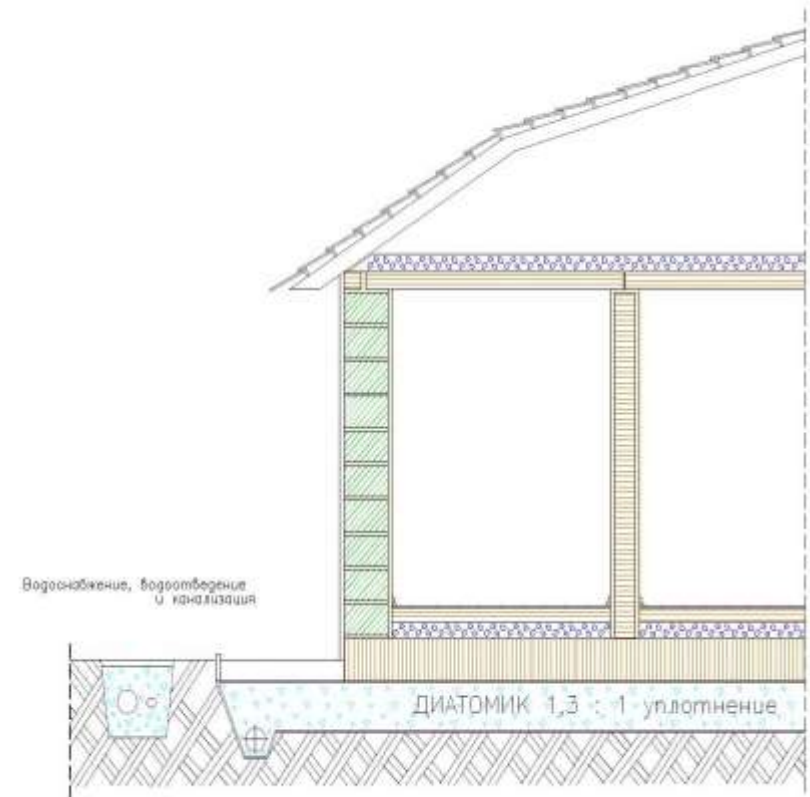
Малоэтажное строительство

Применение:

- Стеновые блоки
- Плиты перекрытия и межкомнатные перегородки
- Тротуарная и облицовочная плитка
- Насыпная теплоизоляция полов и крыш
- Фундаменты малоэтажных сооружений
- «Теплые» и легкие растворные смеси: легкие бетоны, штукатурки, половые стяжки, сухие строительные смеси
- Теплоизоляция подземных коммуникаций (трубопроводов)
- Теплоизоляция подземных помещений
- Насыпные тротуары и дорожки



Конструктивная схема:



Малоэтажное строительство

Сравнение с конкурентами: локальный сметный расчет

СОГЛАСОВАНО: _____ УТВЕРЖДАЮ: _____

2013 г. _____ 2013 г.

Жилой дом
(наименование строки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Строительство жилого дома 2. Экспериментальный жилой дом

Основание:
Сметная стоимость строительных работ **2952241,23 руб.**
Сметная трудоемкость **3315,53 чел. час.**

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы в базисном ценом. руб.		Сметная стоимость в базисном ценом. руб.		Затр. тр. раб. и на закладку оборудования		Обоснование, ед. изд.	Всего в погрудке сметы, руб.
					Всего	в т.ч. оплата труда	Всего	в т.ч. оплата труда	Эксп. маш. в т.ч. оплата труда	Обслуж. и машин. на кв. см. всего		
Раздел 1. Строительно-монтажные работы												
1	ТЕР04-01-030-04	Шнековое бурение скважин стальной трубой ПБУ-50 глубиной бурения до 30 м в грунтах группы 4	100 м бурения скважины	1,6	3322,24	919,64	4980,36	1983,96	1482,48	44,1	211,37	16994,33
2	ТСЦ-109-9034	Долота цанковые	шт.	8,216	647,92		530,36		108,12	73,44	118,16	
3	ТЕР41-02-020-01	Сварка швов в два слоя	100 т конструкции	0,96	3191,52		3269,31	1162,48	210,37	201,96	81,3	5267,88
4	ТЕР41-02-022-01	Сварка швов в два слоя	100 т конструкции	0,96	1094,7		1016,11	433,44	49,61	47,82	21,3	2004,26

СОГЛАСОВАНО: _____ УТВЕРЖДАЮ: _____

2013 г. _____ 2013 г.

Жилой дом
(наименование строки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на Строительство жилого дома 2. Экспериментальный жилой дом

Основание:
Сметная стоимость строительных работ **1373643,32 руб.**
Сметная трудоемкость **1435,41 чел. час.**

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы в базисном ценом. руб.		Сметная стоимость в базисном ценом. руб.		Затр. тр. раб. и на закладку оборудования		Обоснование, ед. изд.	Всего в погрудке сметы, руб.
					Всего	в т.ч. оплата труда	Всего	в т.ч. оплата труда	Эксп. маш. в т.ч. оплата труда	Обслуж. и машин. на кв. см. всего		
Раздел 1. Строительно-монтажные работы												
1	ТЕР04-01-030-04	Шнековое бурение скважин стальной трубой ПБУ-50 глубиной бурения до 30 м в грунтах группы 4	100 м бурения скважины	1,3	3322,24	919,64	4319,91	1721,38	141	101,3	101,3	16522,78
2	ТСЦ-109-9034	Долота цанковые	шт.	8,144	647,92		523,1		103,9	73,44	96,4	
3	ТЕР41-02-020-01	Сварка швов в два слоя	100 т конструкции	0,79	3291,27		2722,02	317,44	213,31	37,56	37,56	3812,71
4	ТЕР41-02-022-01	Сварка швов в два слоя	100 т конструкции	0,79	1094,7		1983,89	79,96	43,91	43,91	21,3	3516,47

Стоимость с использованием **керамзита**

Стоимость с использованием **ГТМ ДиатомИК**

Проект жилого дома
общей площадью 72,9 м2



Стоимость с использованием керамзита составила **2 952 241,23** рубля
 Стоимость с использованием ГТМ ДиатомИК составила **1 373 643,32** рубля
Вывод: сокращение стоимости строительства в **2,15** раза

С учетом применения методов диагонально-лучевого проектирования , современного вентиляционного оборудования, строительного материала «ДиатомИК» и принципа снижения затратной части как источника финансирования , можно строить недорогое по себестоимости жилье и создавать инфраструктуру с низкими эксплуатационными затратами в том числе , в условиях Арктики.

ТипИК1-Афппи.рф