

Современные достижения науки в теплоизоляционных материалах

**Руководитель проекта:
Семичева Любовь Леонидовна
Учитель физики школа № 458**

**Работу выполнили:
Артемьева Екатерина 9-1 кл
Боков Игорь 10-1 кл
Самцов Олег 10-1 кл**



Процессы теплопередачи





История утепления домов на Руси фрески на глиняных стенах





Многобразие современных теплоизоляционных материалов



Цели исследовательской работы

Классифицировать принципы сравнения теплоизоляционных материалов, по которым потребитель может выбрать наиболее подходящий для него вариант, исходя из приоритетных характеристик.

Задачи исследовательской работы

Изучить рынок современных теплоизоляционных материалов, провести их анализ по характеристикам, сферам применения и стоимости. Свести полученные результаты в удобную для использования табличную форму.

ФЗ №261 «Об энергосбережении и энергoeffективности»



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

«Об энергосбережении и о повышении
энергетической эффективности и о
внесении изменений в отдельные
законодательные акты Российской
Федерации»

№ 261-ФЗ

23 ноября 2009 г.

Потери тепла домом



СНиП 23-02-200 «Тепловая защита зданий»



Минеральная вата

Минеральная вата – волокнистый материал, имеющий структуру ваты и изготовленный из расплава горной породы с добавлением органического связующего компонента.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,038-0,045 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Плотность (жесткость) – $35-160 \text{ кг/м}^3$;
- Горючесть (пожаробезопасность) – НГ;
- Высокая химическая стойкость;
- Хорошая паропроницаемость.

Пример: теплоизоляция

Rockwool



Монтаж теплоизоляции *Rockwool*



Стекловата

Стекловата — стеклянное штапельное волокно, изготовленное из отходов стекольной промышленности с большой долей органических связующих компонентов.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,037-0,046 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Плотность (жесткость) — $13-85 \text{ кг/м}^3$;
- Горючесть (пожаробезопасность) — Г1-Г4;
- Высокая химическая стойкость;
- Высокое водопоглощение.

Пример: теплоизоляция УРСА



Монтаж теплоизоляции Урса



Вспененный

пенополистирол

Вспененный пенополистирол – жесткий материал, в основном с ячеистой структурой, полученный путем спекания гранул полистирола или одного из его сополимеров.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,03-0,04 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$;
- Плотность (жесткость) – $15-40 \text{ кг}/\text{м}^3$;
- Горючесть (пожаробезопасность) – Г4;
- Негигроскопичен;
- Низкая прочность на сжатие.

Пример: теплоизоляция



Монтаж пенопласта



Экструдированный пенополистирол

Экструдированный пенополистирол - жесткий материал с закрытой ячеистой структурой, полученный методом экструзии вспенивающегося полистирола или одного из его сополимеров.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - 0,038-0,041 Вт/(м·К);
- Плотность (жесткость) – 25-45 кг/м³;
- Горючесть (пожаробезопасность) – Г2-Г4;
- Водонепроницаем;
- Высокая прочность на сжатие.

Пример: теплоизоляция пеноплэкс



Монтаж пеноплэкса



Пенополиуретан

Пенополиуретан - жесткий или полужесткий материал с закрытой ячеистой структурой. Может применяться в виде жестких панелей или жидких смесей.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,03-0,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Плотность (жесткость) – $30-200 \text{ кг/м}^3$;
- Горючесть (пожаробезопасность) – Г2-Г4;
- Высокая химическая и биологическая стойкость;
- Нуждается в защите от солнечных лучей;

Пример: монтажная пена



Применение монтажной пены



Полиэтилен вспененный

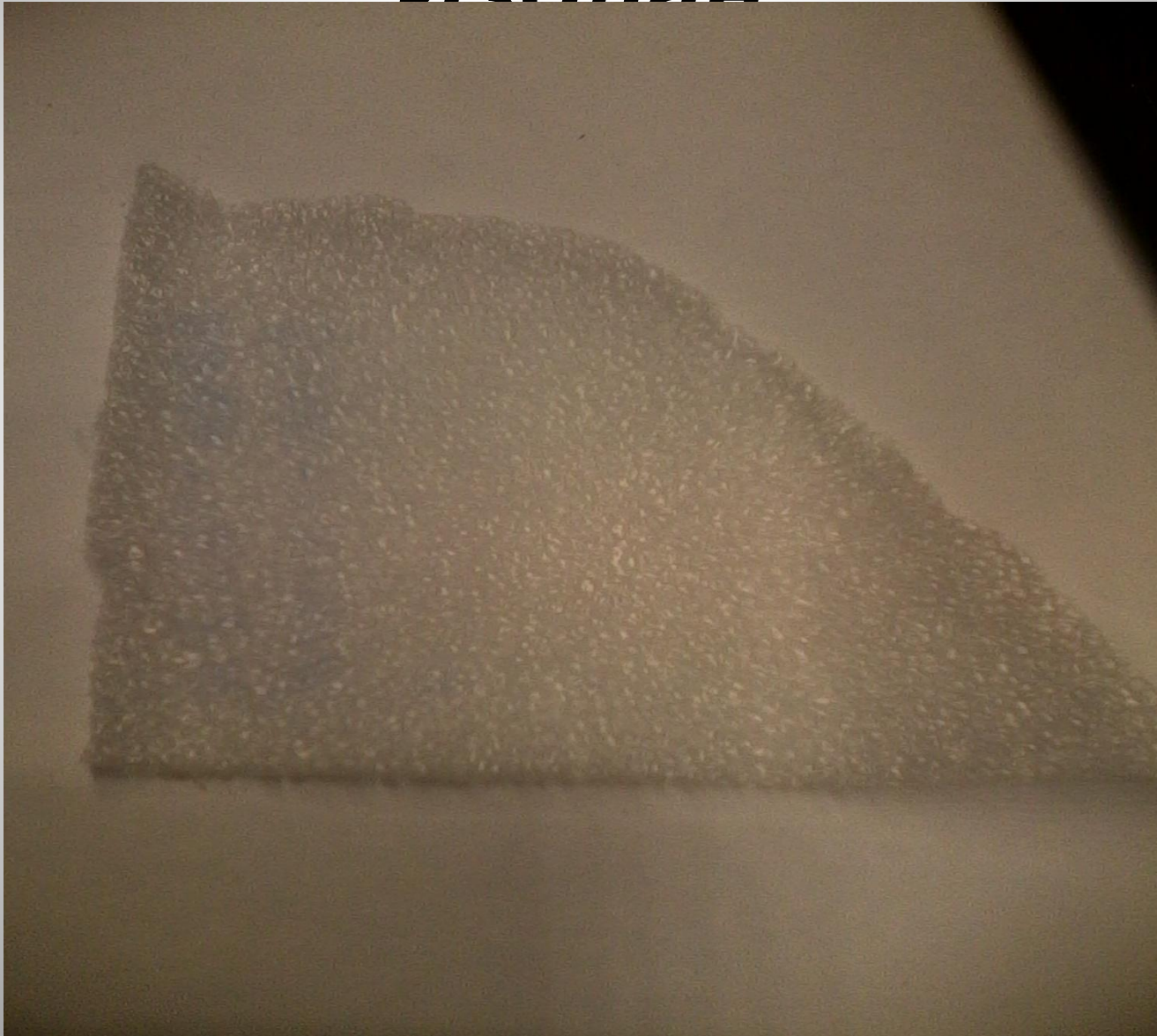
Полиэтилен вспененный - радиационно сшитый физически вспененный полиэтилен.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,037 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Плотность (жесткость) – $25\text{-}200 \text{ кг/м}^3$;
- Горючесть (пожаробезопасность) – Г2-Г4;
- Отличная звукоизоляция;
- Высокая пароизоляция;
- Экологическая безопасность.

Пример: теплоизоляция

Изолан



Монтаж Изолона



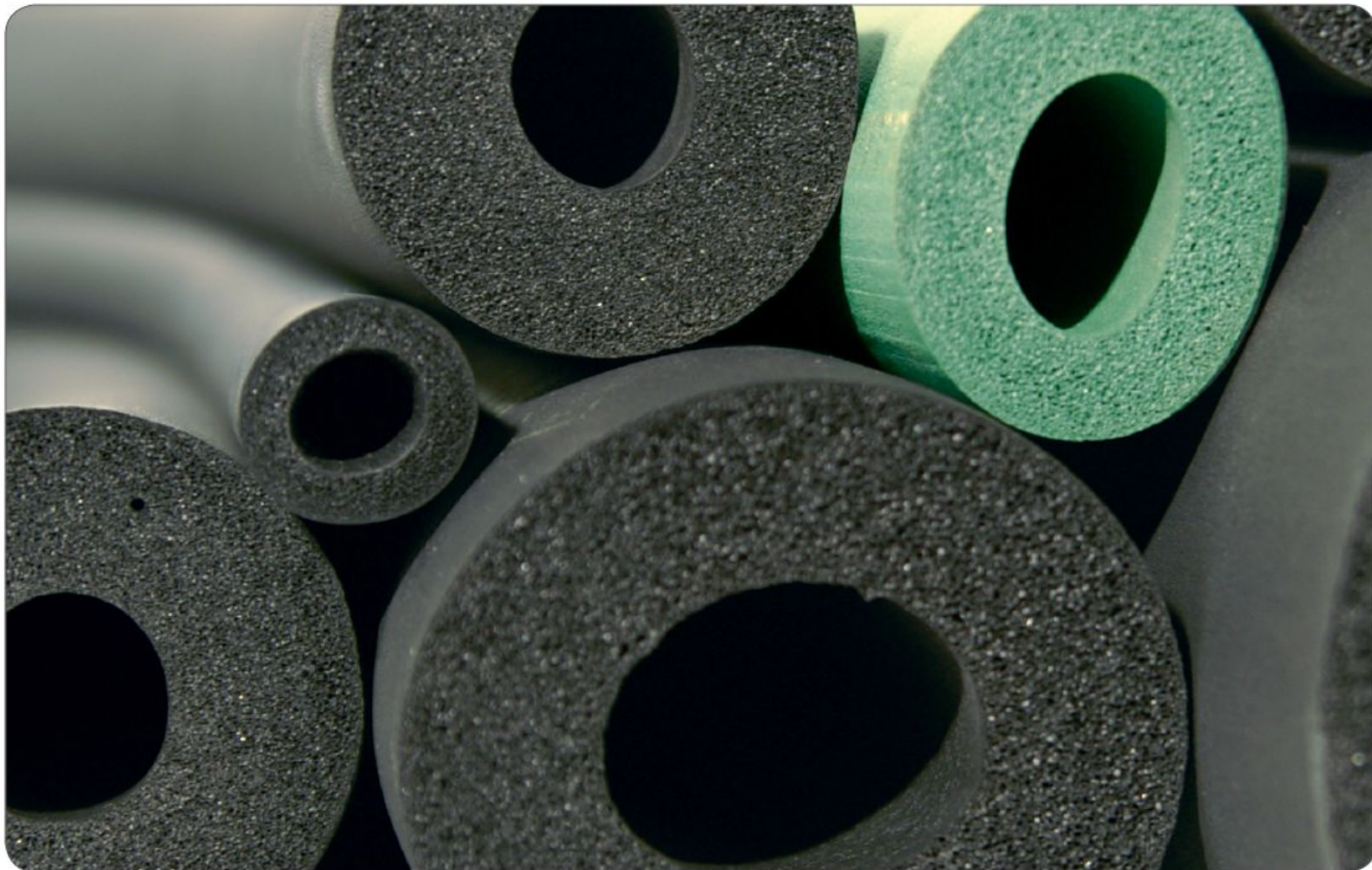
K-FLEX

K-FLEX – материал, изготовленный из вспененного искусственного каучука с закрытыми порами.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,03 \text{ Вт/(м·К)}$;
- Плотность (жесткость) - 40 кг/м^3 ;
- Горючесть (пожаробезопасность) – Г4;
- Эффективен при изоляции от очень высоких или очень низких температур;
- Дополнительные шумоизолирующие свойства.

Вид теплоизоляции K-FLEX



Пример применения K-FLEX



Изоллат

Изоллат – жидкая вязкая суспензия, образующая прочное полимерное покрытие на поверхности. Состоит из керамических микросфер с разряженным воздухом и акрилового связующего.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,005 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$;
- Плотность (жесткость) - 400 кг/м^3 ;
- Горючесть (пожаробезопасность) – НГ;
- Водонепроницаемость;
- Адгезия (сцепление с покрываемыми поверхностями).

Вид теплоизоляции Изоллат



Пример применения Модуля



Аэрогель

Аэрогель – материал, представляющий собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной.

Характеристики:

- Коэффициент теплопроводности - $0,022 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$;
- Плотность (жесткость) - 180 кг/м^3 ;
- Горючесть (пожаробезопасность) – НГ;
- Водонепроницаем; – Паропроницаемость;
- Высокая прочность;
- Изоляция от очень высоких температур.

Вид теплоизоляции Аэрогель



Пример применения Аэрогеля



Сравнительная таблица

Тип материала	Область применения	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м*К)	Плотность (жесткость) кг/м3	Горючесть	Стоимость 1м3, руб.	Достоинства	Недостатки
Минеральная вата	Наружное и внутреннее утепление, утепление трубопроводов	0,038-0,045	35-160	НГ	1500-3000 руб.	Устойчивость к температурным перепадам и возможность применения в агрессивных средах. Обладает звуко-и теплоизоляцией, мягкость. Упругость, негорючесть, гигроскопичность, звукоизоляция, паропроницаемость и гибкость.	Не обладает жесткостью, прочностью и способностью защищать от воды.
Стекловата	Внутреннее утепление, утепление трубопроводов	0,037-0,046	13-85	Г1-Г4	1800-2000 руб.	Прекрасный теплоизоляционный материал, обладает повышенной упругостью, устойчивостью к вибрации, не токсичен, не гниет, не плесневет, не пригоден в пищу крысам	хрупкость, не большой срок эксплуатации, необходимы специальные меры предосторожности при работе