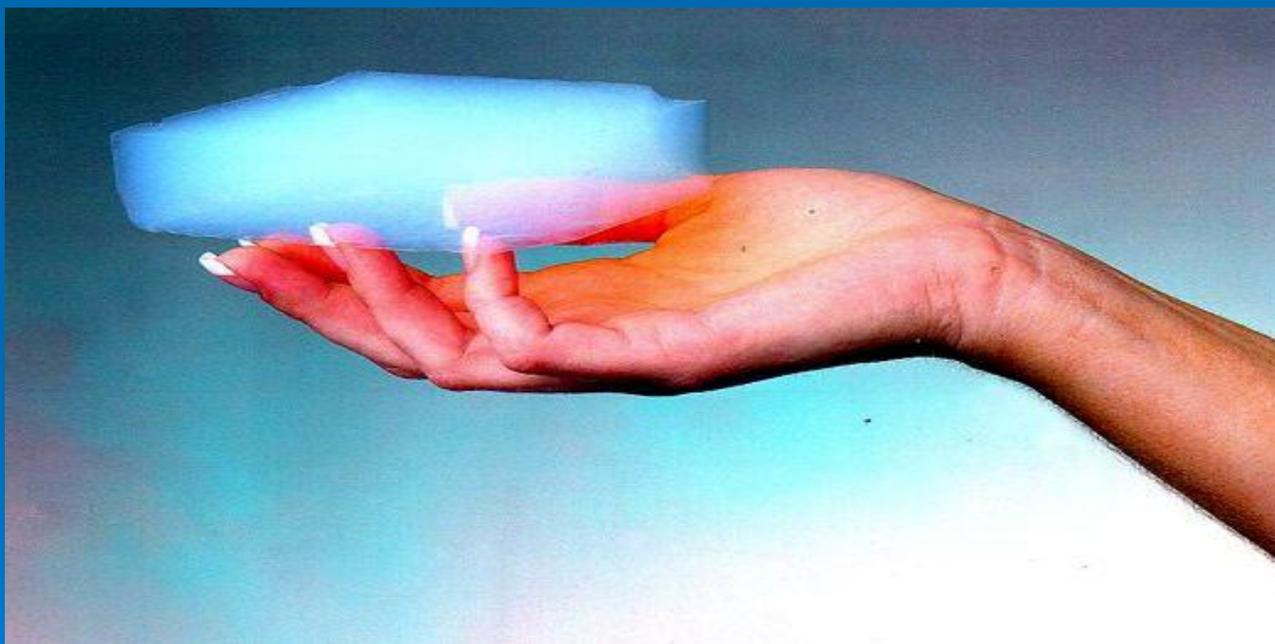


Аэрогель – материал удивительный

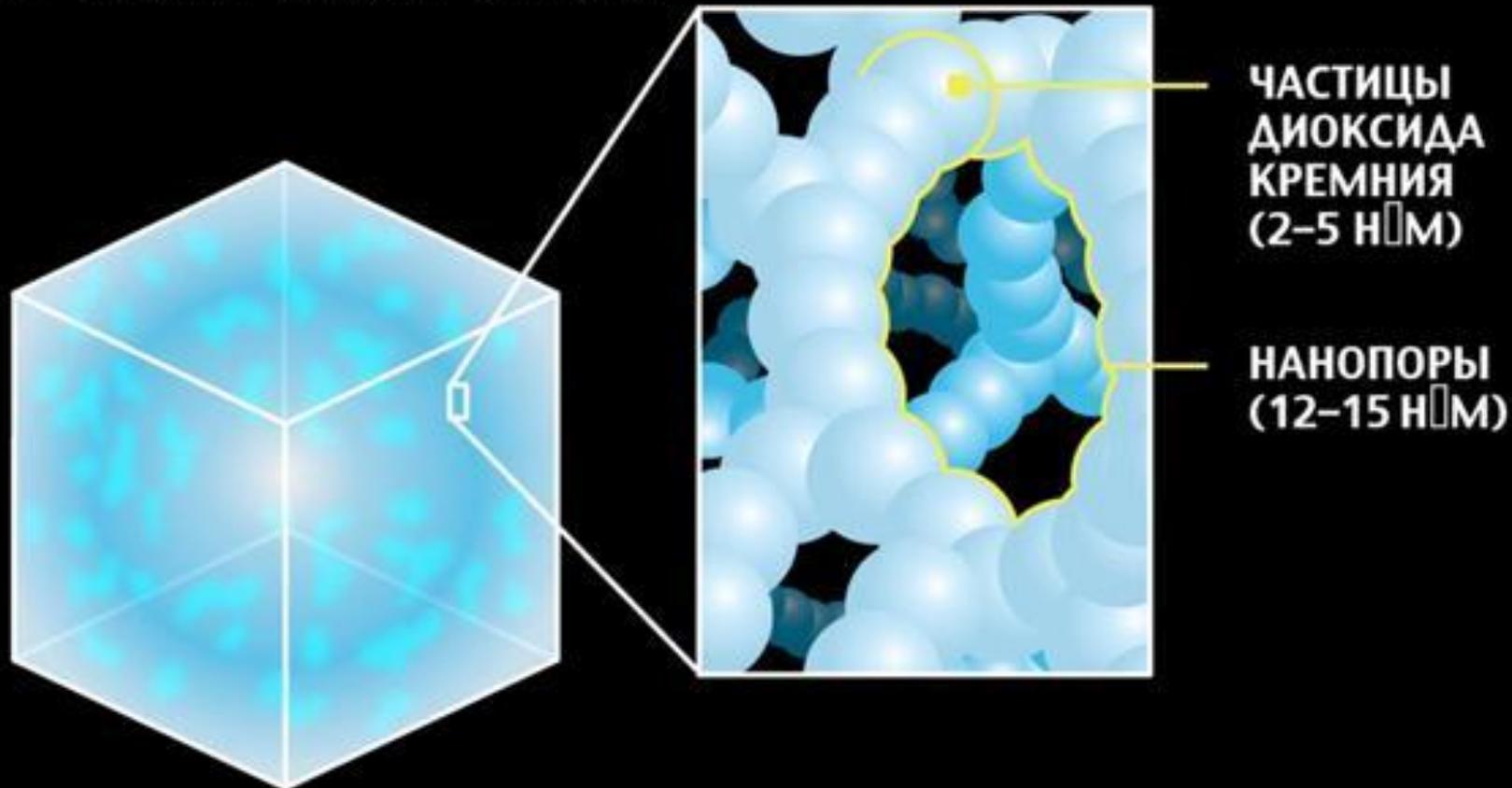


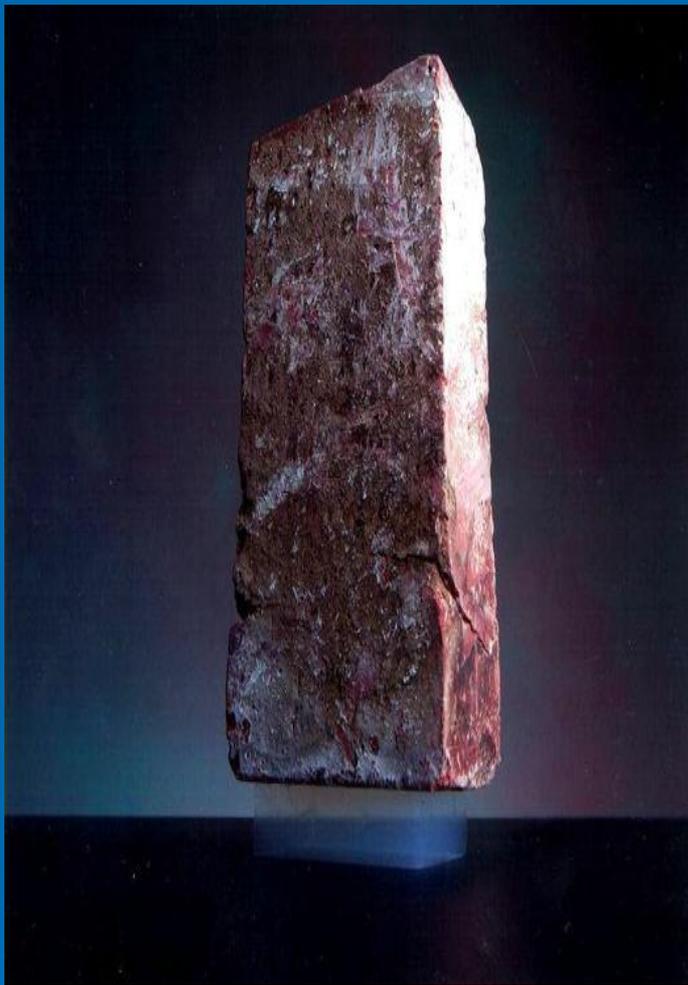
Аэрогель - это легкий высокопористый материал, обладающий рядом исключительных и даже уникальных физических свойств, которые привлекают внимание исследователей, работающих в различных областях науки и техники.

Структура аэрогеля

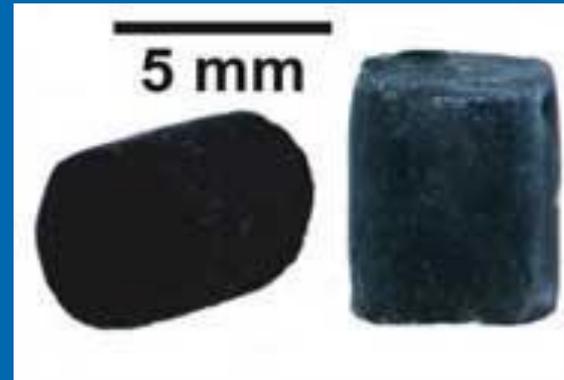
Структуру аэрогеля образуют сферические кластеры диаметром примерно 2—5 нм и пор размерами до 100 нм, формирующие трехмерную сетку, поры которой заполнены воздухом (вплоть до 99% объёма геля занимает воздух). Размеры пор в десять и более раз превышают размеры кластеров, что и позволяет получать очень легкий материал

СТРУКТУРА АЭРОГЕЛЯ

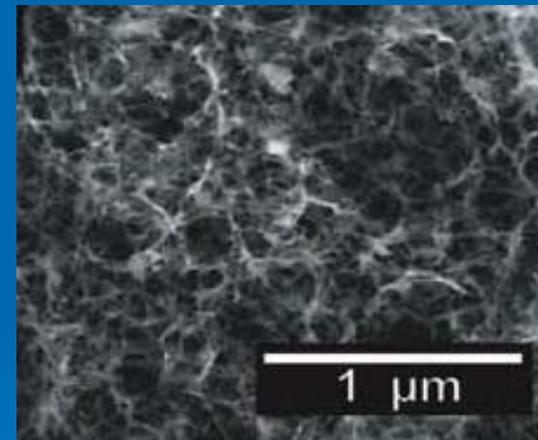




2,5 кг кирпич,
поддерживаемый
2-граммовой
пластиной
аэрогеля (NASA)



Образцы аэрогеля из углеродных нанотрубок



Микрофотография со сканирующего
электронного микроскопа. Хорошо
заметна открытая пористость
материала.

Свойства аэрогелей:

- На ощупь напоминают лёгкую, но твёрдую пену;
- По внешнему виду полупрозрачны;
- Обладают высокой прочностью(может выдерживают нагрузку в 2000 раз больше собственного веса);
- Аэрогели, в особенности кварцевые — хорошие теплоизоляторы;
- Очень гигроскопичны;
- Плотность достигает всего $0,3 - 0,03 \text{ г/см}^3$ (во много раз легче пуха);
- Эффективными поглотителями солнечного света;
- Абсорбируют токсичные тяжёлые металлы и др.

Виды аэрогелей:

- кварцевые аэрогели: плотность=1,9 кг/м³ (в 500 раз меньше плотности воды). Они пропускают солнечный свет, но сильно поглощают тепловое излучение, имеют низкую теплопроводность (0,003 Вт/(м·К)), температура плавления составляет 1200°C;
- углеродные аэрогели: состоят из наночастиц, ковалентно связанных друг с другом; электропроводны, обладают большой площадью внутренней поверхности (до 800 м²/грамм), отражают всего 0,3% излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 14,3 мкм, что делает их эффективными поглотителями солнечного света;

□ кремнезёмные аэрогели из оксида алюминия с добавками других металлов используются в качестве катализаторов кремнезёмные аэрогели из оксида алюминия с добавками других металлов используются в качестве катализаторов. На базе алюмооксидных аэрогелей с добавками гадолиния кремнезёмные аэрогели из оксида алюминия с добавками других металлов используются в качестве катализаторов. На базе алюмооксидных аэрогелей с добавками гадолиния и тербия кремнезёмные аэрогели из оксида алюминия с добавками других металлов используются в качестве катализаторов. На базе алюмооксидных аэрогелей с добавками гадолиния и тербия в НАСА кремнезёмные аэрогели из оксида алюминия с добавками других металлов используются в качестве катализаторов. На базе алюмооксидных аэрогелей с добавками гадолиния и тербия в НАСА был разработан детектор высокоскоростных соударений: в месте столкновения

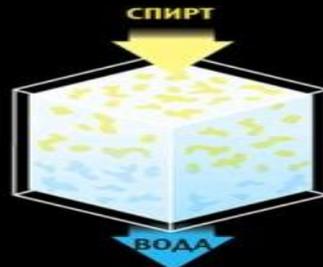
Методы изготовления:

Обычно для приготовления аэрогелей используют два родственных метода. Первый из них — сверхкритическая сушка. Если просто высушить гель, отступающая жидкость будет стягивать сетку наночастиц, поэтому сушку нужно проводить при условиях, в которых нет поверхностного натяжения, то есть когда жидкость находится в сверхкритическом состоянии.

1



2



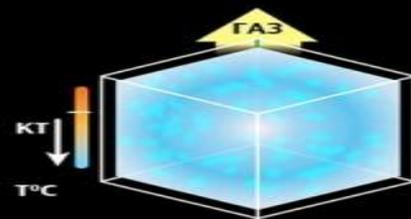
3



4



5



- Еще более легкие (менее плотные) аэрогели получают методом химического осаждения вещества, которое будет выполнять роль твердой фазы аэрогеля, на ранее приготовленную пористую подложку, которую затем растворяют. Этот метод позволяет регулировать плотность твердой фазы (путем регулирования количества осаждаемого вещества) и ее структуру (путем использования подложки с необходимой структурой).

Применение в строительстве:

1. Благодаря большой суммарной площади пор аэрогеля возможно изготавливать на его основе высокоэффективные фильтры различного назначения.

2. Аэрогели применяются в строительстве и в промышленности в качестве теплоизолирующих и теплоудерживающих материалов для теплоизоляции стальных трубопроводов, различного оборудования с высоко- и низкотемпературными процессами, зданий и других объектов. Он выдерживает температуру до 650°C , а слоя толщиной 2,5 см достаточно, чтобы защитить человеческую руку от прямого воздействия паяльной лампы.

Температура плавления кварцевого аэрогеля составляет 1200°C .

3. Pyrogel XT - высокотемпературная гибкая теплоизоляция на основе кварцевого аэрогеля с наименьшим коэффициентом теплопроводности из известных твердых материалов. Предназначена для применения в условиях обычных и высоких рабочих температур (от -40 до 650оС).

Этот аэрогель легкий, не пропускает влагу и конденсат, предотвращая коррозию, не горит, легко монтируется, безопасен для пользователя и окружающей среды, идеально подходит для теплоизоляции труб, удобен в использовании и прост в монтаже. Материал поставляется в рулонах, не выделяет пыли и при необходимости легко режется, сгибается, скручивается и очищается. Применяется для теплоизоляции труб, паропроводов, сосудов и арматуры, обладает непревзойденной теплоизолирующей способностью, сохраняет свои теплоизолирующие свойства даже будучи в сжатом состоянии.

Высокая теплопроводность аэрогеля позволяет в несколько раз снизить толщину теплоизолирующего слоя, теплоотдающую поверхность и, соответственно, тепловые потери



Pyrogel XT

Thermalinfo.ru

Cryogel Z - нанопористая теплоизоляция, которая представляет собой стекловолоконный холст с распределенными в нем частицами аэрогеля диоксида кремния. Имеется пароизоляционный слой в виде алюминиевой фольги, дублированной полимерной пленкой. Обеспечивает максимальную тепловую защиту при минимальном весе и толщине в диапазоне температуры от -265 до 125°C .

Материал является паронепроницаемым, благодаря наличию пароизоляционного слоя, препятствует коррозии, не горит, легок, имеет высокое термическое сопротивление, не содержит опасных веществ и пыли, легко режется и монтируется, работает при сверхнизких температурах.

Применяется в низкотемпературной и криогенной технике, применение Криогеля повышает энергоэффективность оборудования, обеспечивает термостатирование транспортируемых или хранимых веществ, предотвращает образование конденсата и наледи.



Spaceloft Subsea

Spaceloft Subsea - гибкая нанопористая теплоизоляция, благодаря своей низкой теплопроводности применяется для систем типа "труба в трубе" при глубоководном использовании в диапазоне температуры от -100 до 200°C.

Spaceloft Subsea легок, не горюч, отталкивает воду, удобен в использовании и прост в монтаже. Материал поставляется в рулонах, идеально подходит для теплоизоляции длинных труб, и стыков, сохраняет свои теплоизолирующие свойства даже будучи в сжатом состоянии. По желанию заказчика может поставляться толщиной 5, 10, 15, 20, 25, 30 мм.

Материал успешно применяется для теплоизоляции трубопроводов в Мексике, Бразилии, Северном море и Западной Африке. Низкая теплопроводность Spaceloft Subsea позволяет в несколько раз снизить толщину теплоизолирующего слоя и тепловые потери



Thermalinfo.ru