



# FIA

ООО "ФИА"  
54055, Украина, г. Николаев,  
прос. Ленина 107/1, офис 540  
+38 (0512) 583050  
www.fia.com.ua; www.fiainter.com

# aspen aerogels™

NANOTECHNOLOGY AT WORK™

## Новый взгляд на промышленные изоляционные материалы



**Криогель (Cryogel™)** и **Пирогель (Pyrogel®)** - революционные изоляционные материалы, изготовленные из нанопористого аэрогеля – лучшего теплоизоляционного материала в мире. Они доступны в выгодной гибкой форме для обслуживания при температуре от -273°C до 385°C. Этот широкий диапазон позволяет продуктам демонстрировать эффективность использования при низких, высоких и дуальных температурах.

Аэрогели существуют уже более 70 лет. Они состоят из лёгких твёрдых частиц кварца, полученных из геля, в котором жидкий компонент был заменён газом.



Монолит аэрогеля в своём естественном состоянии

Твёрдые частицы кварца, которые являются плохими проводниками, состоят из очень маленьких, трёхмерных, переплетённых кластеров, которые составляют только 3% твёрдых материалов.

Объёмная проводимость через сухое вещество, следовательно, очень низка. Остальные 97% объёма состоят из воздуха в чрезвычайно маленьких нанопорах. Воздух имеет мало

места для движения, этим самым препятствуя как конвекции, так и проводимости газообразной фазы. Эти особенности делают аэрогель твёрдым веществом с самой низкой плотностью в мире и самый эффективным теплоизоляционным материалом.

Знаменитые тепловые свойства аэрогелей изучались в течение десятилетий, но Аспен Аэрогельс (Aspen Aerogels) создали технически и экономически жизнеспособную форму аэрогеля для использования в качестве промышленного изоляционного материала. Наш уникальный процесс интегрирует аэрогель как основу для создания гибких, эластичных, прочных защитных покрытий аэрогеля с превосходными изолирующими свойствами.

### Безвредные для окружающей среды, безопасные и долговечные продукты

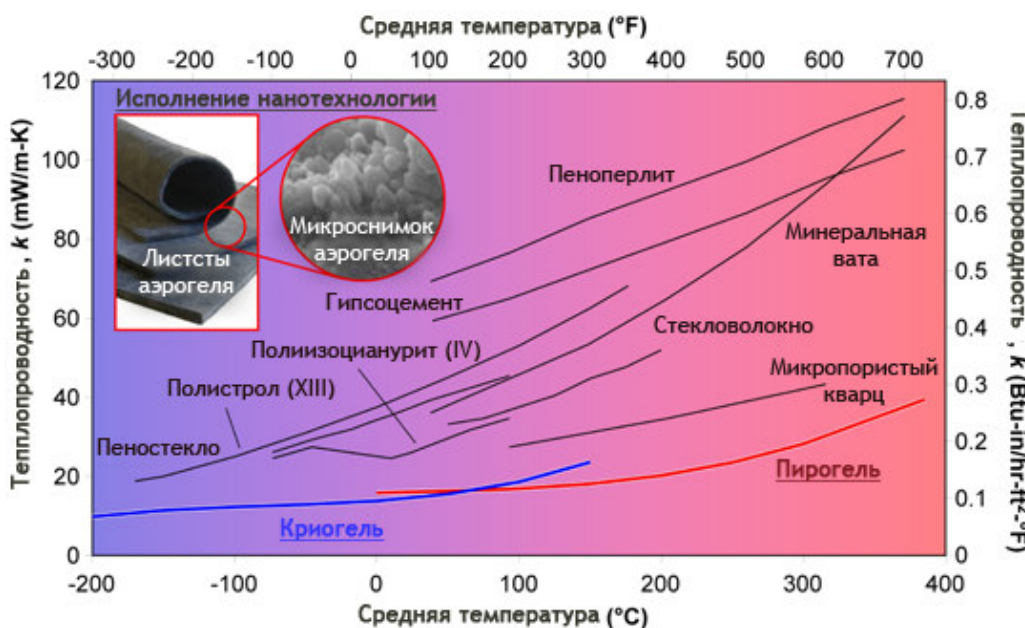
**Безвредные для окружающей среды:** Строгие инструкции природоохранительного законодательства и повышенная осведомлённость привели к требованию использования в промышленности безвредных для окружающей среды изоляционных материалов. Аэрогели не представляют никакой химической угрозы окружающей среде. Они – на основе кварца, который, по сути, является песком, основным сырьём для изготовления стекла. Криогель и Пирогель не содержат никаких вдыхаемых волокон и не требуют пенообразователей, таким образом в их состав не входит фреон и ГХФУ. Эту продукцию можно утилизировать и, поскольку её установленный объём значительно меньше, чем конкурирующих материалов, меньше отходов будет поступать на мусорную свалку.

**Огнестойкие:** Криогель и Пирогель демонстрируют превосходное сопротивление распространению пламени и дымовыделению. В фактическом углеводородном пламени они защищают трубопровод и оборудование дольше, что является критическим к увеличению времени реакции, необходимому на реагирование на катастрофическое событие.

**Лёгкий вес:** Криогель и Пирогель легче, чем другие изоляционные материалы на установленном оборудовании. Это делает работу с ними на месте производства лёгкой и безопасной. Их можно применять на более длинных площадях, чем традиционные изоляционные материалы, что улучшает инсталляционные нормы. Их лёгкий вес также уменьшает общую нагрузку на элементы опор труб и оборудования.

**Надёжность:** Криогель и Пирогель - гибкие материалы, которые деформируются при сжатии. Они имеют отличные свойства упругости, даже когда подвергаются сжимающей силе до 6,89 МПа, и они могут выдерживать динамическую нагрузку без повреждений и риска потери рабочих характеристик. Она не похожа на изоляцию повышенной механической прочности, которая выдерживает нагрузку почти без деформаций, но является хрупкой и склонной к растрескиванию. Это создаёт тепловые короткие замыкания и пути для проникновения влаги. Изоляция повышенной механической прочности также подвергается риску повреждений во время перевозки и установки, а также при эксплуатации.

**Гидрофобные:** Криогель и Пирогель чрезвычайно гидрофобны и поэтому имеют отличную устойчивость к влажности.





# FIA

ООО "ФИА"  
54055, Украина, г. Николаев,  
прос. Ленина 107/1, офис 540  
+38 (0512) 583050  
www.fia.com.ua; www.fiainter.com

# aspen aerogels™

NANOTECHNOLOGY AT WORK™

Новый взгляд на промышленные изоляционные материалы

## Гибкая изоляция из Криогеля



### Материал:

Криогель - низкотемпературный изоляционный материал, состоящий из нанопористого аэрогеля, который является твёрдым телом с самой низкой плотностью в мире и лучшим теплоизоляционным материалом. Криогель объединяет эти свойства в гибкой форме, поэтому устанавливается быстро и просто.

### Использование:

- Криогенные процессы: выделение газа, нефтехимический Процессы во внешней среде: выделение газа, нефтехимический, переработка
- Применение при эксплуатации
- Дуальная температура
- Звукопоглощающий
- Охлаждённая вода
- Труба в трубе
- Сложные системы

### Применение:

Система трубопроводов, суда, оборудование, резервуары

### Свойства:

**Диапазон температур эксплуатации:** от -273°C до 200°C

**Теплопроизводительность:** По сравнению с другими материалами, используемыми при низких температурах, Криогель имеет самое низкое значение теплопроводности. Поэтому, его необходимая толщина чрезвычайно мала по сравнению с другими холодными изоляционными материалами. В большинстве случаев, толщина контроля уплотнения достаточна, чтобы отвечать заданному ограничению усиления теплопритока. Минимальная толщина Криогеля приводит к меньшей площади поверхности и уменьшению теплопритока, по сравнению с другими изоляционными материалами. Такой "запас прочности" теплопритока максимизирует работу системы, улучшая управление технологическим процессом, которое приводит к оптимизированному производству и энергосбережению. Криогель также не изнашивается с течением времени, таким образом его теплопроизводительность остается постоянной в течение длительного времени.

**Влаго- и паронепроницаемость:** Проникновение воды и водяного пара является критическим для любой системы изоляции, работающей при криогенных температурах. Криогель гидрофобен с превосходным сопротивлением влажности. Его нанопоры формируют извилистую сеть групп "тупиковых" кластеров, которые противостоят проникновению пара, конденсации и обледенению.

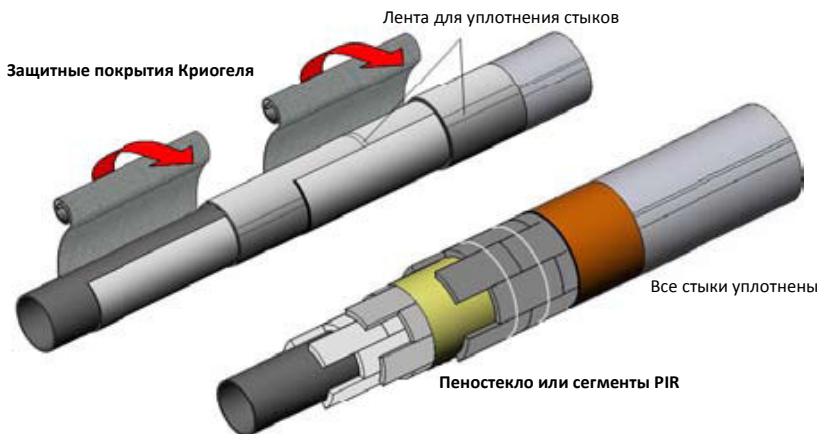
**Структурная целостность:** Криогель хорошо подходит для применения во внешней и криогенной среде.

В таких жёстких условиях его структура не испытывает никаких повреждений, его эксплуатационные качества не изменяются, и он остаётся полностью гибким. Он не похож на жёсткие, пористые изоляционные материалы, которые подвержены сжатию, температурному шоку, предельным нагрузкам, нарушению структуры и ухудшению характеристик изоляции в одинаковых условиях.

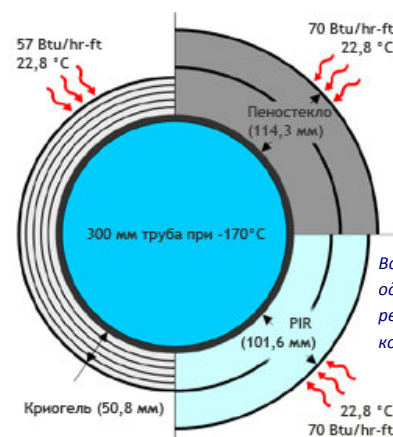
**Безусадочность:** Изоляция из Криогеля имеет такой же коэффициент теплового расширения, как и сталь, таким образом, в системе изоляции есть минимальное движение. Его низкая степень сужения и применение гибкой оболочки исключает потребность в дорогостоящих и трудоёмких температурно-расширительных швах, необходимых в традиционных системах жёсткозакреплённой изоляции.

### Преимущества системы изоляции Криогелем:

- Тонкость создаёт больше пространства вокруг стеллажа для труб и оборудования.
- Тонкость может уменьшить габаритный размер производственного оборудования, что приводит к сокращению количества основного материала и экономии в расходах.
- Тонкость приводит к экономии объёма и транспортных услуг, уменьшенным дополнительным требованиям, минимальной стоимости хранения и упрощённому материально-техническому обеспечению.
- Уникальная гибкая форма и применение оболочки делает установку более быстрой, лёгкой и менее дорогостоящей. Системы жёсткозакреплённой изоляции состоят из многочисленных сегментов, которые требуют эффективного уплотнения.
- Конкурентоспособный по сравнению с другими системами изоляции на установленном оборудовании, благодаря уменьшенным материальным требованиям, усовершенствованному материально-техническому обеспечению, сокращённому времени монтажа и более короткому графику строительных работ.



В дополнение к сокращению рабочей силы, защитное покрытие Криогеля уменьшает чувствительность к качеству выполнения работ



Все три модели имеют одинаковый критерий регулирования конденсации



# FIA

ООО "ФИА"  
54055, Украина, г. Николаев,  
прос. Ленина 107/1, офис 540  
+38 (0512) 583050  
www.fia.com.ua; www.fiainter.com

# aspen aerogels™

NANOTECHNOLOGY AT WORK™

Новый взгляд на промышленные изоляционные материалы

## Гибкая изоляция из Пирогеля

### Материал:

Пирогель - высокотемпературный изоляционный материал, состоящий из нанопористого аэрогеля, который является твёрдым веществом с самой низкой плотностью в мире и лучшим теплоизоляционным материалом. Пирогель объединяет эти свойства в гибкой форме, поэтому устанавливается быстро и просто.

### Использование:

- Процессы, проходящие при нагревании: выделение газа, нефтехимический, переработка
- Паропроводы
- Внешняя обёртка (техническое обслуживание)
- Хранение: выделение газа, нефтехимический, перегонка
- Дуальная температура
- Огнеупорный
- Звукоизолирующий
- Локализация степени нагрева
- Труба в трубе

### Применение:

Системы трубопроводов, суда, оборудование, резервуары

### Свойства:

**Диапазон температур эксплуатации:** от -273°C до 385°C

**Теплопроизводительность:** Из всех материалов, применяемых при высоких температурах, Пирогель имеет самое низкое значение теплопроводности. Поэтому, его необходимая толщина на 50% - 80% меньше, чем других горячих изоляционных материалов.

**Влагонепроницаемость:** Влажность является проблемой изоляции при температурах до 200°C. Она может накопиться внутри изоляции и вызвать коррозию под изоляцией. Пирогель гидрофобен (стойкий к жидкой воде) через всю матрицу материала (не только на поверхности) и обеспечивает превосходное сопротивление влажности. Другие изоляционные материалы имеют тенденцию поглощать влагу в течение длительного времени, потенциально разъедая основание. Пирогель также отвечает всем требованиям по защите от трещин, которые образуются в результате коррозии под напряжением на нержавеющей стали.

**Материально-техническое обеспечение:** С момента приобретения до установки Пирогель упрощает материально-техническое обеспечение из-за уменьшенных требований объёма. Эти преимущества включают экономию транспортных услуг, складских площадей и упрощённый производственный инвентарь.



Пирогель  
чрезвычайно  
гидрофобен

**Установка:** Пирогель устанавливается быстро и просто, обёртыванием на трубопровод и оборудование. Напротив, жёсткие изоляционные материалы устанавливаются частями по отрезкам, что является очень трудоёмким. Пирогель также применяется на более длинных участках и быстрее, чем другие изоляционные материалы, что сокращает график работ.



### Особое применение:

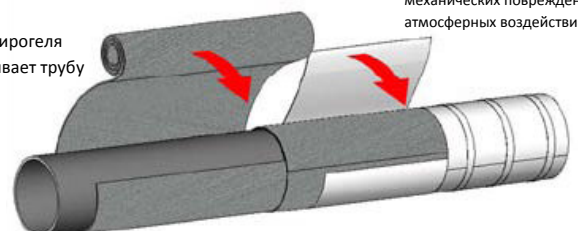
- **Система внешней обёртки** – Большинство материалов горячей изоляции, используемых сегодня, со временем становятся влажными, что приводит к потере тепла и энергии, плохому управлению производственным процессом и коррозии. Эта проблему можно решить, обернув один слой 6 мм Пирогеля с металлической оболочкой вокруг существующей изоляции и оболочки. Пирогелевая оболочка вытесняет влагу из мокрых внутренних слоёв, приводя к улучшению теплопроизводительности и уменьшению эксплуатационных расходов. Она также уменьшает внешнюю поверхностную температуру, чтобы откорректировать уровни защиты персонала.
- **Высокотемпературная сложная система** – Применение при высоких температурах требует более высоких изоляционных способностей. Большинство материалов изоляции для высоких температур (керамическое волокно, минеральная вата и т.п.) необходимо применять чрезвычайно большими слоями для достижения таких способностей. Но по некоторым причинам, таким как ограниченное пространство и в целях экономии, толстый слой изоляции не подходит. В этих случаях, Пирогель можно использовать в сочетании с другим материалом, чтобы существенно уменьшить общую толщину.
- **Экономическая комбинированная система** – При применении при высоких температурах, жёсткие изоляционные материалы, такие как перлит и силикат кальция могут растрескиваться или разрушаться при опоясывании вокруг трубы или сварных швов, или при расширении трубы во время эксплуатации. Единственный 6 мм слой Пирогеля можно нанести на внутреннюю поверхность жёстких материалов, чтобы обеспечить эффект “амортизации”, который сокращает повреждения и отходы. Добавление Пирогеля также уменьшает необходимое количество жёсткой изоляции, уменьшая общую толщину на 50% - 80%.



Все четыре модели  
демонстрируют  
одинаковый уровень  
теплоизоляции  
(130 Btu/hr-ft)

### Защитные покрытия

Слой Пирогеля  
обёртывает трубу



Обшивка и нанесение полосами  
обеспечивает защиту  
от механических повреждений и  
атмосферных воздействий

Стыковые соединения (зигзагообразные при применении многослойной структуры)

Монтаж гибких слоёв аэрогеля быстрый и интуитивно понятен



# FIA

ООО "ФИА"  
54055, Украина, г. Николаев,  
прос. Ленина 107/1, офис 540  
+38 (0512) 583050  
www.fia.com.ua; www.fiainter.com

# aspen aerogels™

NANOTECHNOLOGY AT WORK™

Новый взгляд на промышленные изоляционные материалы

## Практическое применение Криогеля и Пирогеля



**16' x 20' резервуар:** Покрытия из Аэрогеля повышают производительность труда при работе с цистернами, резервуарами и на башнях.



**Модификации паропроводов:** Простая, быстрая установка однослойного аэрогелевого защитного покрытия способна вытеснить влагу из старой, мокрой изоляции и восстановить эффективность системы.



**Труба с предварительной изоляцией:** Пирогель делает возможной предварительную изоляцию и последующую перевозку трубы.



**Съёмные покрытия из аэрогеля** тоньше, легче и имеют более длительный срок службы, чем традиционные материалы.



**Крыши резервуаров:** Аэрогель демонстрирует повышенный кпд крыш резервуаров.



**Труднодоступные участки:** Гибкие покрытия из аэрогеля идеально подходят для применения в труднодоступных местах и могут выдерживать периодические затопления.

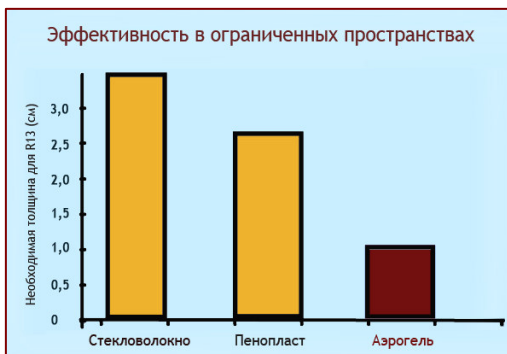
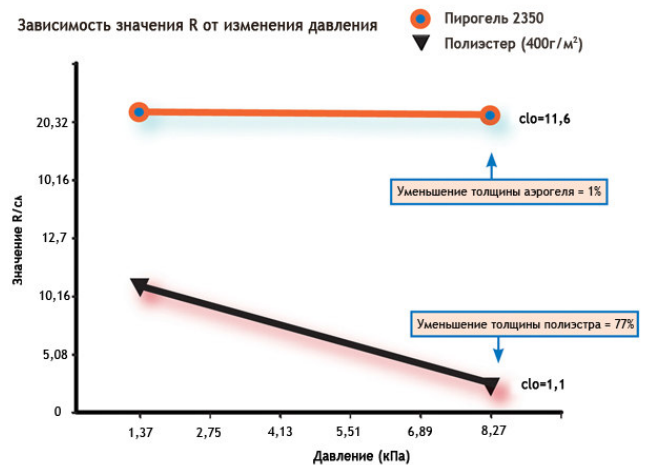


**Узлы теплообмена:** Аэрогелевые покрытия легко выдерживают жёсткие транспортировки.



Даже при давлении в 103,3 кПа изоляция Аспенс Аэрогель сохраняет более 85% первичной толщины и более 97% первичной теплопроводности.

Зависимость значения R от изменения давления



Аспен Аэрогель обеспечивает максимальные уровни кпд любого изоляционного материала. Аспен Аэрогель соединяет R-3 всего лишь с 0,63 см изоляции из аэрогеля, тогда как пенопласта или стекловолокна понадобилось бы 1,9 -2,54 см. К этому прибавляется лёгкий, тонкий профиль, превосходная влагостойкость, стойкость к действию плесени и совместимость с современными технологиями строительства.



# FIA

ООО "ФИА"  
 54055, Украина, г. Николаев,  
 просп.Ленина 107/1, офис 540  
 +38 (0512) 583050  
 www.fia.com.ua; www.fiainter.com

# aspen aerogels™

NANOTECHNOLOGY AT WORK™

Новый взгляд на промышленные изоляционные материалы

## Сравнение аэрогеля с традиционными материалами



ЭКОНОМИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБ НА ОСНОВЕ АЭРОГЕЛЯ

ИЗОЛЯЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ 3,2 КМ ТРУБЫ, ДИАМЕТРОМ 20,3 СМ, ДЛЯ ИДЕНТИЧНОЙ ТЕПЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

ИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ **PYROGEL® 6350**

МИНЕРАЛЬНАЯ ВАТА

ТОЛЩИНА МАТЕРИАЛА

1,9 СМ (3 СЛОЯ)

7,6 СМ

ВЕС УПАКОВАННОГО МАТЕРИАЛА

5 500 КГ

32 700 КГ

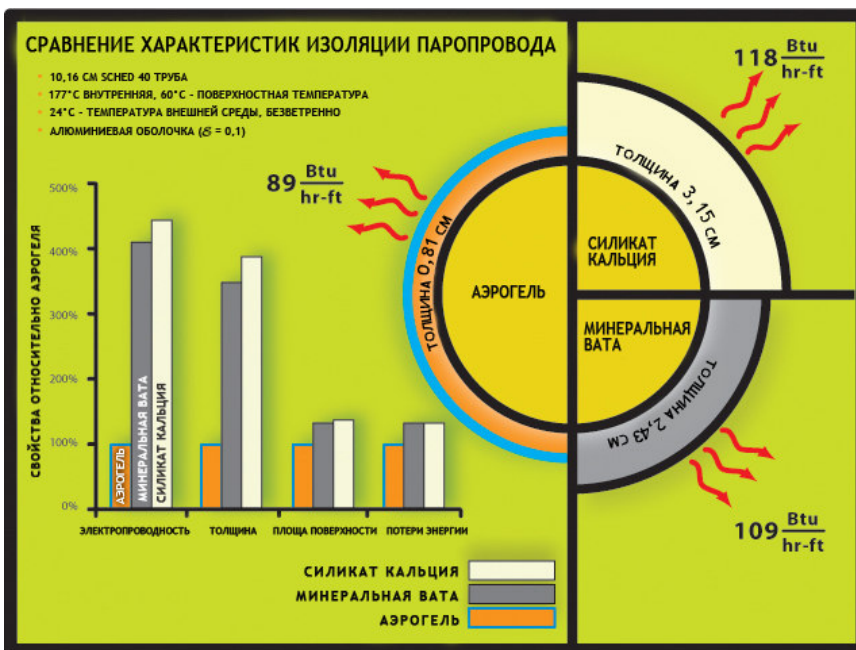
ОБЪЕМ УПАКОВАННОГО МАТЕРИАЛА

67,9 М<sup>3</sup> (50 РУЛОНОВ)

453,1 М<sup>3</sup>  
(1760 КАРТОННЫХ КОРОБОК)

КОЛИЧЕСТВО ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ **1**

**7**



ООО "ФИА"  
 54055, Украина, г. Николаев,  
 просп.Ленина 107/1, офис 540

+38 (0512) 583050  
 +38 (0512) 583080  
 fiaua@mail.ru  
[www.fia.com.ua](http://www.fia.com.ua)

fiainter@rambler.ru  
[www.fiainter.com](http://www.fiainter.com)