

ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБ И ОБОРУДОВАНИЯ

Руководство по оптимальному выполнению монтажа

Содержание

Безопасность превыше всего	2
Обращение с материалом	2
Подготовка и хранение	2
Правильная подготовка к работе	3-4
Трубы, оборачиваемые в один слой	5
Трубы, оборачиваемые в два слоя	6
Трубы, оборачиваемые в несколько слоев	7
Трубопроводная арматура	9
Клапаны и фланцы	10-12
Колена трубы с углом 45 и 90 градусов	13-16
Трубопроводы и оборудование, эксплуатируемые в условиях низких температур	17
Заполнение трещин и пустот	17
Схемы раскроя	18-22
Процедуры работы с оборудованием	23-26

Компания Aspen Aerogels признает, что эффективность наших инновационных теплоизоляционных аэрогелей зависит от общей надежности теплоизоляции нашей системы. С целью обеспечения надежности мы разработали руководство по оптимальному выполнению монтажа наших пластин аэрогеля.

Все описанные в настоящем руководстве процедуры проверены в условиях эксплуатации в сотрудничестве с нашими партнерами по монтажу.

Мы постоянно стремимся к разработке новых процедур нанесения и новых изоляционных систем для того, чтобы наши материалы превосходили конкурирующие изделия с точки зрения более быстрой поставки, более простой транспортировки и более надежного монтажа.

Мы несем ответственность за качество наших материалов, и мы готовы сотрудничать с вами в разработке таких процедур их применения, которые наиболее полно будут соответствовать вашему плану выполнения работ на конкретном объекте.

Пожалуйста, обращайтесь в нашу компанию, если вам потребуется специализированное обучение или рекомендации в отношении наших процедур применения данных материалов.

Безопасность превыше всего

Приоритетными направлениями в разработке аэрогелей являются их безопасность и эффективность. Компания Aspen провела обширные испытания в области охраны труда, окружающей среды и техники безопасности, которые подтвердили безопасность наших материалов. Чтобы избежать раздражающей реакции на материал у лиц, работающих с аэрогелем, мы рекомендуем ношение противопылевых респираторов и рабочих перчаток. Обычные рабочие перчатки и полукombineзоны уменьшают «чувство сухости», вызываемое гидрофобными свойствами аэрогеля.

Обращение с материалом

Изоляционный материал на основе аэрогеля поставляется в цельных рулонах. Как правило, их ширина составляет 1448 мм, а вес одного рулона - около 61 кг. При отправке грузов, объем которых превышает два рулона, они упаковываются в ящики, вмещающие два рулона (Рис. 1). Для транспортировки ящиков на два рулона потребуется устройство подъема поддонов или вилочный погрузчик. Если после доставки ящиков на место монтажа снять с ящиков боковые скрепы и винты, расположенные на дне каждого из них, то ящики можно будет разделить на упаковки для одного рулона. Такие рулоны можно будет передвигать вручную при помощи алюминиевой трубки, продетой через центр рулона и захваченной с любой стороны.

Подготовка и хранение

Изоляционные материалы на основе аэрогеля должны храниться в чистом и сухом месте, защищенном от воздействия окружающей среды. Если материал хранится вне помещения, его следует поместить на поддоны и тщательно закрыть защитным покрытием из водонепроницаемого брезента или пластмассы. Несмотря на то, что аэрогель - гидрофобный материал, следует принять все надлежащие меры для его защиты от воздействия погодных условий.

Для подготовки к монтажу:

- Перед монтажом теплоизоляции удостоверьтесь, что трубы и соединительные части прошли испытание на герметичность.
- Убедитесь в том, что все поверхности труб и соединительных частей, над которыми будет монтироваться теплоизоляция, чистые и сухие.
- Убедитесь в том, что изоляционный материал чистый, сухой и находится в хорошем состоянии. Влажный, грязный или поврежденный изоляционный материал для монтажа непригоден.
- Определите размер и длину трубы, а также необходимое количество слоев покрытия.

Часто задаваемые вопросы

Но я слышал, что «нанотехнология» это плохо?

Аэрогель на 95% состоит из воздуха, соответственно, термин «нанотехнология» относится к порам в материале.

Безопасна ли пыль аэрогеля?

Размер пыли от нашего материала превышает 15 микрон. Такая пыль согласно Закону о технике безопасности и гигиене труда (OSHA) признается всего лишь «мешающей пылью».

Вызывает ли проблемы со здоровьем диоксид кремния, который содержится в аэрогеле?

Вред наносит кристаллический диоксид кремния. В аэрогеле используется аморфный диоксид кремния, не вызывающий проблем со здоровьем, поскольку он не обладает коэффициентом формы кристаллического



Рис. 1

MI-P-001

ПРИМЕЧАНИЕ: Дополнительная информация по вышеуказанным вопросам приведена в нашем Руководстве по технике безопасности и правилам использования, предоставляемом по запросу.

Правильная подготовка к работе

Для того, чтобы добиться наибольшей производительности на рабочем месте при использовании теплоизоляционного материала на основе аэрогеля, мы рекомендуем провести следующую подготовку к работе.

Зона резки полотна

Данная зона будет использоваться для разрезания цельных рулонов материала на основе аэрогеля на куски той длины, которая требуется для его нанесения, и на пластины заданной формы, которые нужны для облегчения процесса монтажа. Данную зону следует организовать в защищенном месте под крышей. Следует предусмотреть несколько столов, на которых можно будет разместить куски материала, ширина которых соответствует ширине рулона, а длина соответствует той, которая потребуется для монтажа. Рулон аэрогеля следует расположить в передней части стола (Рис. 2), куда материал можно будет раскладывать из ящика или же разматывать из рулона при помощи стойки с валиком, на который надевается рулон. Просьба изучить приведенную ниже таблицу режущих инструментов, где перечислены инструменты, рекомендуемые для данной операции. После того как материал будет разрезан на куски в этой зоне, подготовленные куски следует уложить на поддоны (Рис. 3), закрыть, уложить в мешки или завернуть в полиэтилен перед транспортировкой в зону монтажа.



Рис. 2

MI-P-003

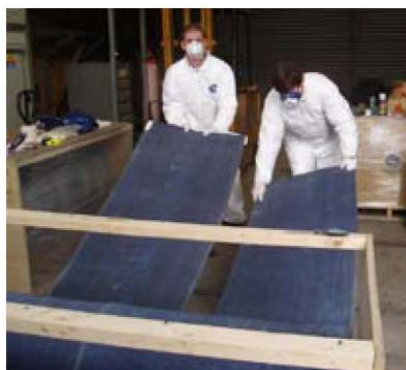


Рис. 3

MI-P-002



Рис. 4

MI-P-020



Рис. 5

MI-P-021



Рис. 6

MI-P-022



Рис. 7

MI-P-023

Правильная подготовка к работе

Зона монтажа

После того как материал будет доставлен из зоны резки полотна в зону монтажа, следует удостовериться, что он накрыт и защищен от воздействия погодных условий. В идеальном случае следует разместить материал максимально близко к зоне монтажа. Снимите с материала упаковку и распределите его по зоне монтажа. Просьба изучить приведенную ниже таблицу режущих инструментов, где перечислены инструменты, рекомендуемые для работы в полевых условиях.

Рекомендованные режущие инструменты								
Материал	Режущий инструмент							
	Ножницы	Канцелярский нож	Ножницы для резки жести	Нагретый нож	Нож для пиццы/электр.	Нож для пиццы/аккумулятор.	Ручные ножницы	Устройство для продольной резки
Pyrogel	√	√	√	√*	√	√*	√*	√*
Cryogel	√	√		√*	√	√*		√*
Spaceloft	√	√		√*	√	√*		√*

√ = инструменты для резки на месте монтажа

√* = инструменты для резки в заводских условиях

Трубы, оборачиваемые в один слой

1. Разрежьте пластину аэрогеля на куски той длины, которая требуется для того, чтобы обернуть трубу полностью. Длину можно определить либо обернув кусок материала вокруг трубы (Рис. 8) либо сверившись с таблицами для резки, приведенными на стр. 18-19.

ОТРЕЗАТЬ



Рис. 8

2. Поместите материал на трубу, а затем оберните его вокруг трубы (Рис. 9). При оборачивании передний край аэрогеля можно придерживать рукой или воспользоваться специальными иглами. Рекомендуемый тип игл - Durodyne Flipstix.



Рис. 9

3. После того, как материал будет обернут вокруг трубы, его можно зафиксировать при помощи ленты, проволоки или бандажа (Рис. 10).



Рис. 10

4. Завершенный монтаж с демонстрацией соединения внахлест (Рис. 11).



Рис. 11

MI-P-024

Трубы, оборачиваемые в два слоя

1. Разрежьте пластину аэрогеля на куски той длины, которая требуется для того, чтобы обернуть трубу полностью. Длину можно определить либо обернув кусок материала вокруг трубы (Рис. 12) либо сверившись с таблицами для резки, приведенными на стр. 18-19.

ОТРЕЗАТЬ



Рис. 12

2. Поместите материал на трубу, а затем оберните его вокруг трубы (Рис. 13).



Рис. 13

3. После того, как первый слой будет обернут, продолжайте оборачивать трубу, чтобы получить двойной слой материала (Рис. 14). При оборачивании передний край аэрогеля можно придерживать рукой или воспользоваться специальными иглами (Рис. 15). Рекомендуемый тип игл - Durodyne Flipstix.

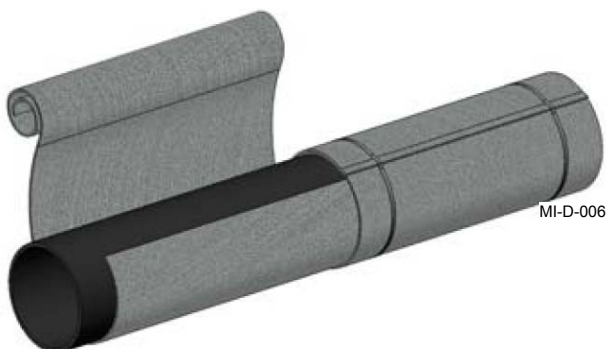


Рис. 14



Рис. 15

4. После того, как материал будет обернут вокруг трубы, его можно зафиксировать при помощи ленты, проволоки или бандажа.

5. Установите металлическую обшивку и обеспечьте герметичность при помощи герметика, одобренного согласно техническим условиям. В определенных ситуациях применение креплений не потребуется, если конечный край материала не свисает с трубы.

**Трубы, обрачиваемые в
несколько слоев**

1. Если требуется уложить свыше двух слоев пластины аэрогеля, предлагаем выполнить ту же пошаговую процедуру, которая описана для укладки двух слоев (Рис. 16).

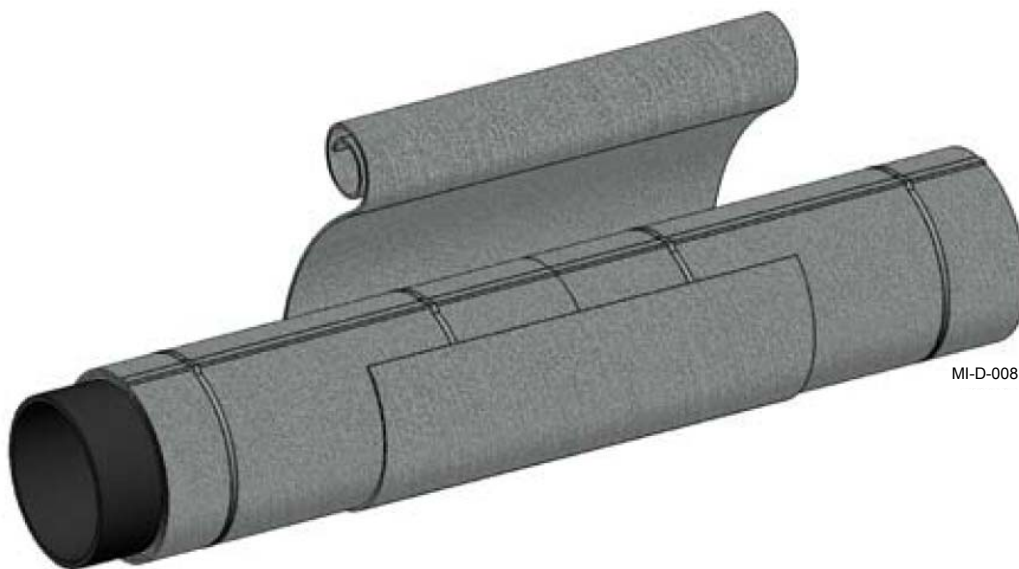


Рис. 16

2. После того, как материал будет обернут вокруг трубы, его можно зафиксировать при помощи ленты, проволоки или бандажа (Рис. 17).



Рис. 17

Трубы, обрабатываемые в несколько слоев

3. Установите металлическую обшивку и обеспечьте герметичность при помощи герметика, одобренного согласно техническим условиям (Рис.18). В определенных ситуациях применение креплений не потребуется, если конечный край материала не свисает с трубы.



Рис. 18

MI-P-025

Трубопроводная арматура

Концы труб

Выведите пластину материала на основе аэрогеля за конец трубы на то расстояние, которое требуется для обеспечения надлежащей толщины изоляционного материала. Вырежьте из аэрогеля заглушки в соответствии с диаметром отверстия и установите их в соответствии с выбранной толщиной.

Переходники

Уложите пластину аэрогеля в соответствии с той же толщиной, которая потребуется для трубопровода, используя ту же схему укладки, которая потребуется для металлической обшивки, но без необходимого запаса для соединения внахлест. Уложите каждый слой с перекрытием стыков предыдущего слоя.

Тройники

Уложите пластину аэрогеля, используя ту же методику, которая будет использоваться для монтажа обшивки.

Башмаки трубопровода

Уложите пластину аэрогеля вокруг трубы до башмака, и сделайте в пластине разрез, соответствующий длине башмака.

Протяните аэрогель через область расположения башмака, а затем продолжайте оборачивать аэрогель с противоположного конца области расположения башмака.

Для некоторых видов башмаков, в которых по центру расположена сварная секция, может потребоваться монтаж аэрогеля с обоих концов.

Клапаны и фланцы

В данном разделе описаны общие методы теплоизоляции для больших клапанов и шиберных задвижек. Поскольку фланцевая арматура характеризуется большим разнообразием форм и моделей, вероятно, данные указания потребуют внесения изменений.

1. Уложите теплоизоляцию на трубе до фланца, затем определите диаметры трубы, защищенной аэрогелем, и фланца.

2. Оберните полосу аэрогеля вокруг части изолированной трубы, чтобы получить диаметр, равный диаметру фланца (Рис.22). Вырежьте кольцо по размеру крышки, если также потребуется теплоизоляция крышки.

3. Измерьте расстояние в высоту между двумя внешними сторонами витков аэрогеля (Рис. 23).

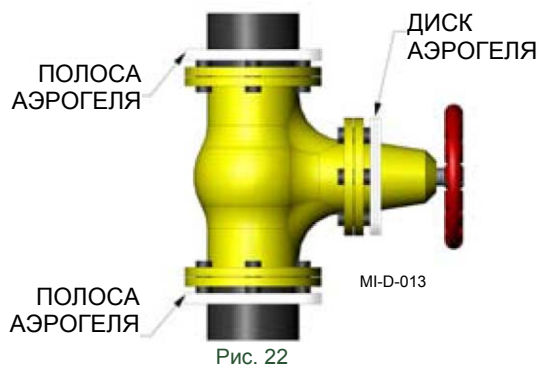


Рис. 22

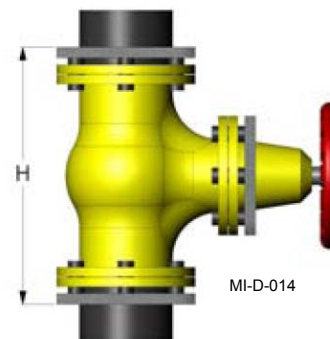


Рис. 23

4. Перенесите размеры высоты «В» и окружности «А» на пластину аэрогеля и отметьте вырезы для горловины крышки «С» (Рис. 24). Сместите вырезы на каждом витке аэрогеля для обеспечения перекрытия стыков и натяните через секцию маховика с обеспечением перекрытия (Рис. 25).

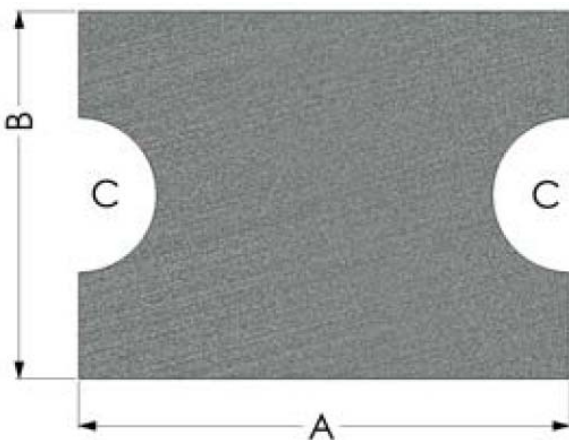


Рис. 24

MI-D-010

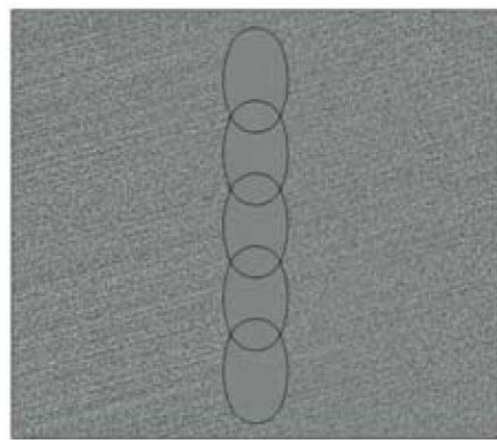


Рис. 25

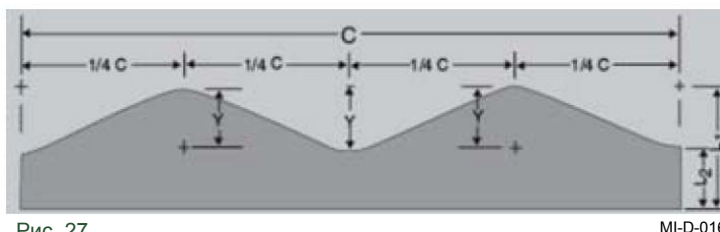
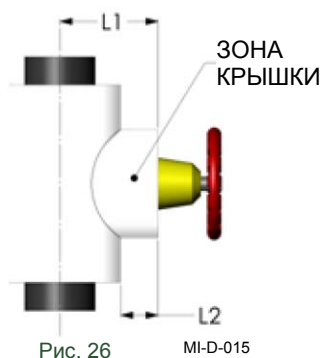
MI-D-011

Клапаны и фланцы

5. Оборачивайте вырезанные полоски аэрогеля вокруг корпуса фланца до тех пор, пока его размер не будет равен внешнему диаметру фланца.

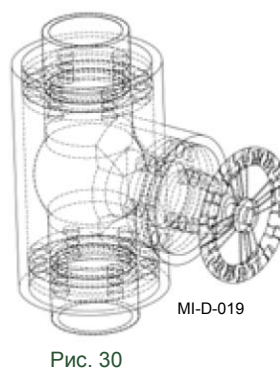
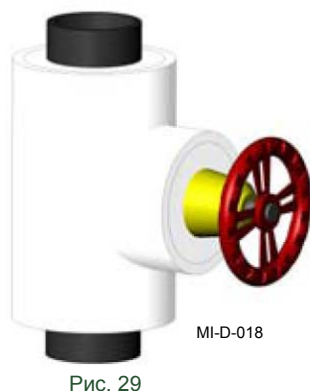
6. Пластина аэрогеля теперь обернута вокруг корпуса клапана, причем стыки каждого слоя закрываются последующим слоем. Аэрогель можно закрепить лентой, биндом или проволокой.

7. Последние куски можно использовать для изоляции зоны крышки, если это необходимо (Рис. 26). Изоляционный слой аэрогеля для крышки вырезан по размеру $C \times L1$, а затем разделен на четыре равных отрезка (Рис. 27). Затем размечается волнистая кромка изоляционного материала путем вычерчивания дуги с центром в каждой точке, помеченной как + на Рис. 27. Радиус дуги равен Y . Дуги соединены прямыми линиями с получением волнистой кромки (Рис. 28).



C	Общая длина, определяемая путем оборачивания полосы аэрогеля вокруг крышки фланца и устанавливаемая в той точке, где концы полосы сойдутся.
L1	Расстояние от внешнего края кольца аэрогеля и приблизительно до осевой линии изоляционного слоя корпуса клапана.
L2	Расстояние от внешнего края кольца аэрогеля и до ближайшей поверхности изоляционного слоя корпуса клапана.
Y	Разность между L1 и L2

8. После того, как монтаж изоляционных слоев аэрогеля будет завершен, вид готового клапана должен быть таким, какой показан на Рис. 29 и 30.



Клапаны и фланцы

9. Установите металлическую обшивку на слой аэрогеля и обеспечьте герметичность при помощи герметика, одобренного согласно техническим условиям.

10. Для клапанов и фланцев также могут подойти съемные металлические кожухи с внутренним слоем аэрогеля или защитные чехлы (Рис. 31 и 32).



Рис. 31

MI-P-009



Рис. 32

MI-P-031

Колена трубы с углом 45 и 90 градусов

Рекомендуемая таблица изоляции колен

Размер трубы	Тип колена		
	Предварительно раскроенный	Сегментный	Дымоход
1/2-1 1/2			√
2- 6	√	√	
6 - 12	√	√	
12 - 24	√	√	
25 - 36	√	√	
37 - 48		√	

В данном разделе рассматривается работа с тремя типами изоляции колен с применением материала на основе аэрогеля, а также приводятся предложения по монтажу.

Колена трубы с углом 45 и 90 градусов

Предварительно раскроенный материал

Предварительный раскрой материала для покрытия колена выполняется с применением клинообразных вырезов, с закреплением вдоль изгиба и с образованием обшивки колена. Для колен диаметром менее 508 мм укладка может быть выполнена с использованием одного куска материала на слой покрытия. Если диаметр колена составляет от 533 до 915 мм, то потребуются два куска материала. Для упрощения процедуры монтажа рекомендуем придерживаться перечисленных ниже рекомендаций.

1. Выньте первый пласт материала на основе аэрогеля из коробки (сверху). Осевая линия размечена цветными полосками: красный цвет указывает на внутреннюю поверхность, зеленый – на внешнюю (Рис. 36).

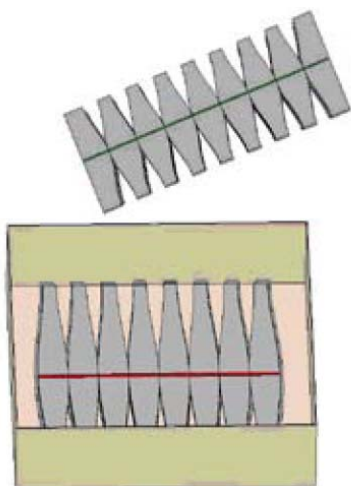


Рис. 36 MI-D-020



Рис. 37 MI-P-027

2. Уложите первую секцию предварительно раскроенного материала так, чтобы красная полоска была обращена к трубе, а зеленая полоска - наружу (самые короткие зубцы гребенки располагаются на внутреннем уровне). Начинайте укладывать аэрогель на расстоянии 75 мм от линии начала изгиба колена, располагая середину в области изгиба колена (Рис. 38).

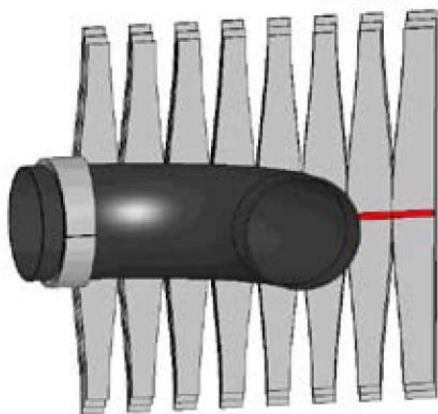


Рис. 38

MI-D-021



Рис. 39

MI-P-028

Колена трубы с углом 45 и 90 градусов

3. Повторите указанные шаги для второго пласта материала. Начинайте укладывать аэрогель с линии начала изгиба колена для обеспечения перекрытия стыков, располагая центр в области изгиба колена (Рис. 40).

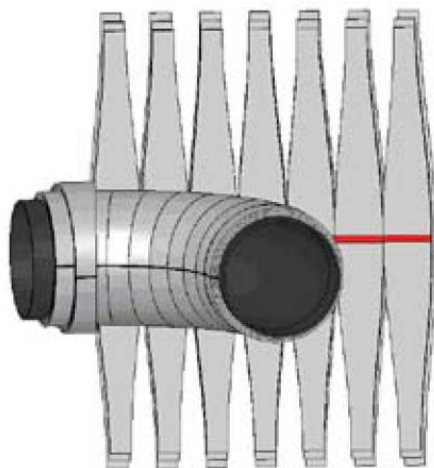


Рис. 40

MI-D-022

4. Законченное шестислойное покрытие из материала на основе аэрогеля в сборе. На рисунке видны незакрытые концевые участки первых трех слоев длиной 75 мм (Рис. 41).



Рис. 41

MI-D-023



Рис. 42

MI-P-029

Колена трубы с углом 45 и 90 градусов

Сегментный

Раскрой материала для этого типа колена может осуществляться подрядчиком, с применением тех же принципов, которые были использованы при изготовлении металлического сегментного колена за вычетом перекрывающих участков, необходимых для металла.

Отрежьте от пластины материала на основе аэрогеля кусок соответствующей длины и сделайте раскрой с клиновидными вырезами. Уложите каждый слой с перекрытием стыков предыдущего слоя, если это возможно. Такой укладки можно добиться путем разрезания одной из клинообразных секций вдоль осевой линии для того, чтобы получить половину клина. Эта половина секции будет использоваться как начальная и завершающая секция слоя, уложенного с перекрытием стыков. Сегментное колено также можно изолировать путем разделения описанного выше предварительно раскроенного материала и последующей установки по одному клину. Мы рекомендуем этот способ для колена, диаметр которых превышает 915 мм.

Половина сегмента



Рис. 43

MI-P-014

Целый сегмент



Рис. 44

MI-P-015

Дымоход

Рекомендовано использовать этот тип обшивки колена только для труб малого диаметра, где невозможно уложить материал с применением вышеописанных способов вследствие ограниченного пространства соединительной части колена. Для обшивки такого колена, предлагается сделать в предварительно раскроенном покрытии для трубы вырез под углом в 45 градусов так, чтобы секции, соединяемые на колене, сформировали угольник с углом 90 градусов.

Трубопроводы и оборудование, эксплуатируемые в условиях низких температур

При укладке одобренного согласно техническим условиям паронепроницаемого слоя между уложенными слоями изоляционного материала (Рис. 45) соблюдайте приведенные в предыдущих разделах рекомендации по укладке изоляции для трубопроводов, арматуры, клапанов, фланцев и колен. После того, как все необходимые слои будут уложены, установите металлическую обшивку согласно техническим условиям.

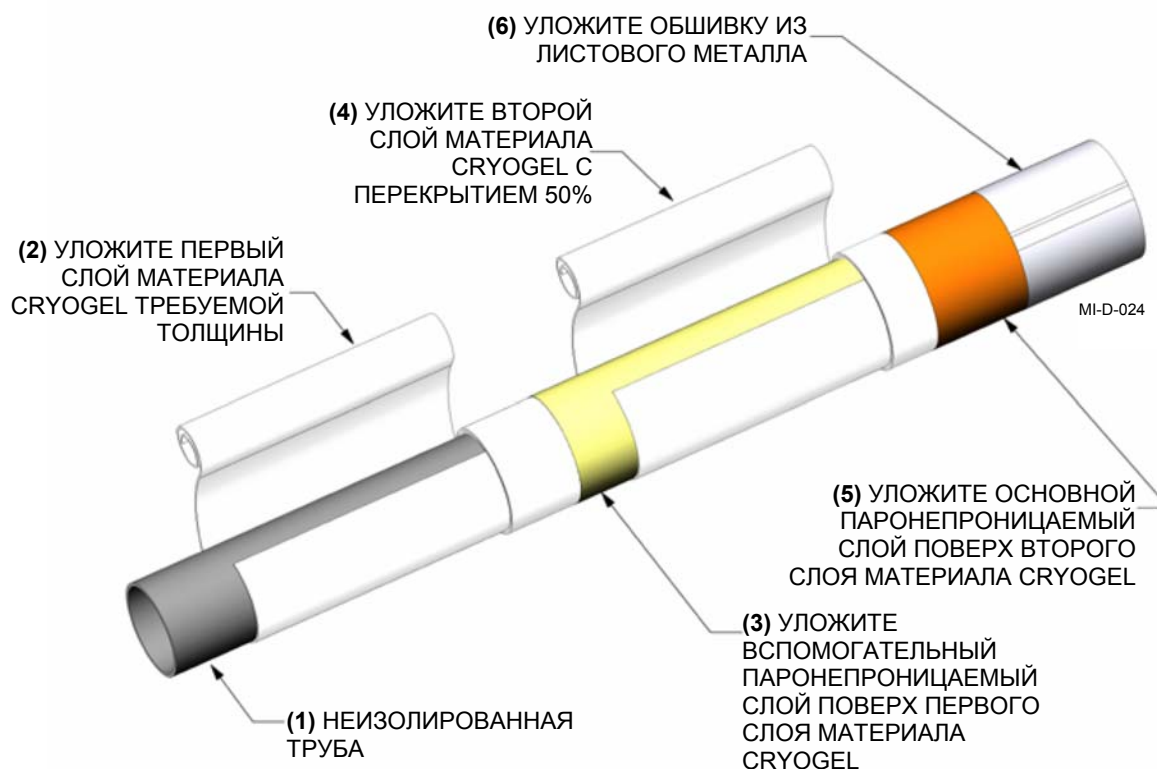


Рис. 45

Заполнение трещин и пустот

Небольшие трещины и пустоты можно заполнить путем отслаивания от материала на основе аэрогеля слоев соответствующей толщины и заполнения ими трещин при помощи ножа. Для трещин и пустот большего размера рекомендовано вырезать полоски или куски из пластины и укладывать их в соответствующие места. При отслаивании материала необходимо не допускать его измельчения, чтобы избежать потерь аэрогеля. Не рекомендуется разрывать материал на волокна, так как это вызывает потери аэрогеля из материала.

Схемы раскроя

Схема раскроя пластины материала на основе аэрогеля толщиной 6 мм (размеры в дюймах)

Размер трубы	Слой Aerogel							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	6,20	13,88	23,04	33,69	45,82	59,44	74,54	91,13
2	9,34	20,16	32,47	46,26	61,53	78,29	96,53	116,26
3	12,48	26,44	41,89	58,82	77,24	97,14	118,52	141,39
4	15,62	32,73	51,32	71,39	92,95	115,99	140,51	166,52
5	18,76	39,01	60,74	83,95	108,65	134,84	162,50	191,66
6	21,90	45,29	70,16	96,52	124,36	153,69	184,50	216,79
7	25,05	51,58	79,59	109,09	140,07	172,54	206,49	241,92
8	28,19	57,86	89,01	121,65	155,78	191,38	228,48	267,05
9	31,33	64,14	98,44	134,22	171,48	210,23	250,47	292,18
10	34,47	70,42	107,86	146,78	187,19	229,08	272,46	317,32
11	37,61	76,71	117,29	159,35	202,90	247,93	294,45	342,45
12	41,54	84,56	129,07	175,06	222,53	271,49	321,94	373,86
13	44,68	90,84	138,49	187,62	238,24	290,34	343,93	399,00
14	47,82	97,13	147,92	200,19	253,95	309,19	365,92	424,13
15	50,96	103,41	157,34	212,76	269,66	328,04	387,91	449,26
16	54,10	109,69	166,77	225,32	285,36	346,89	409,90	474,39
17	57,25	115,98	176,19	237,89	301,07	365,74	431,89	499,52
18	58,03	117,55	178,55	241,03	305,00	370,45	437,39	505,81
19	61,17	123,83	187,97	253,60	320,71	389,30	459,38	530,94
20	64,31	130,11	197,40	266,16	336,41	408,15	481,37	556,07
21	67,46	136,40	206,82	278,73	352,12	427,00	503,36	581,20
22	70,60	142,68	216,24	291,29	367,83	445,85	525,35	606,33
23	73,74	148,96	225,67	303,86	383,54	464,69	547,34	631,47
24	76,88	155,24	235,09	316,43	399,24	483,54	569,33	656,60
25	80,02	161,53	244,52	328,99	414,95	502,39	591,32	681,73
26	83,16	167,81	253,94	341,56	430,66	521,24	613,31	706,86
27	86,30	174,09	263,37	354,12	446,37	540,09	635,30	731,99
28	89,45	180,38	272,79	366,69	462,07	558,94	657,29	757,13
29	92,59	186,66	282,22	379,26	477,78	577,79	679,28	782,26
30	95,73	192,94	291,64	391,82	493,49	596,64	701,27	807,39
31	98,87	199,23	301,06	404,39	509,20	615,49	723,26	832,52
32	102,01	205,51	310,49	416,95	524,90	634,34	745,25	857,65
33	105,15	211,79	319,91	429,52	540,61	653,18	767,24	882,79
34	108,30	218,07	329,34	442,09	556,32	672,03	789,23	907,92
35	111,44	224,36	338,76	454,65	572,03	690,88	811,22	933,05
36	114,58	230,64	348,19	467,22	587,73	709,73	833,21	958,18
37	117,72	236,92	357,61	479,78	603,44	728,58	855,21	983,31
38	120,86	243,21	367,04	492,35	619,15	747,43	877,20	1008,45
39	124,00	249,49	376,46	504,92	634,86	766,28	899,19	1033,58
40	127,14	255,77	385,89	517,48	650,56	785,13	921,18	1058,71
41	130,29	262,06	395,31	530,05	666,27	803,98	943,17	1083,84
42	133,43	268,34	404,73	542,61	681,98	822,83	965,16	1108,97
43	136,57	274,62	414,16	555,18	697,69	841,67	987,15	1134,11
44	139,71	280,90	423,58	567,75	713,39	860,52	1009,14	1159,24
45	142,85	287,19	433,01	580,31	729,10	879,37	1031,13	1184,37
46	145,99	293,47	442,43	592,88	744,81	898,22	1053,12	1209,50
47	149,13	299,75	451,86	605,44	760,52	917,07	1075,11	1234,63
48	152,28	306,04	461,28	618,01	776,22	935,92	1097,10	1259,77
***	Длины отрезки пластин приведены без учета перекрытия края витка.							
***	Перед раскроем большого количества материала рекомендуется провести пробную изоляцию.							
***	Укладку материала рекомендуется выполнять с перекрытием стыков предыдущего слоя.							
***	Для разделения слоев рекомендуется применять метод, описанный ниже.							
Пример	10" X 6 слоев уложенных по 2 слоя		Начните с длины отрезки для всех необходимых слоев		229,08			
	10" x 6 слоев = 229,08							
	10" x 4 слоя = 146,78		Отрежьте слои 1 - 4 от начального куска		146,78		229,08 - 146,78 = 82,3	
	10" x 2 слоя = 70,42		Отрежьте слои 1 и 2 от оставшегося куска		70,42		146,78 - 70,42 = 76,36	
							70,42	
							229,08	
							Длина отрезки	

Схемы раскроя

Схема раскроя пластины материала на основе аэрогеля 10 мм (размеры в дюймах)

Размер трубы	Слой Aerogel							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	7,19	16,85	28,98	43,59	60,67	80,22	102,25	126,75
2	10,33	23,13	38,40	56,15	76,37	99,07	124,24	151,88
3	13,47	29,41	47,83	68,72	92,08	117,92	146,23	177,01
4	16,61	35,69	57,25	81,28	107,79	136,77	168,22	202,14
5	19,75	41,98	66,68	93,85	123,50	155,62	190,21	227,28
6	22,89	48,26	76,10	106,42	139,20	174,46	212,20	252,41
7	26,03	54,54	85,53	118,98	154,91	193,31	234,19	277,54
8	29,18	60,83	94,95	131,55	170,62	212,16	256,18	302,67
9	32,32	67,11	104,37	144,11	186,33	231,01	278,17	327,80
10	35,46	73,39	113,80	156,68	202,03	249,86	300,16	352,94
11	38,60	79,68	123,22	169,25	217,74	268,71	322,15	378,07
12	42,53	87,53	135,00	184,95	237,37	292,27	349,64	409,48
13	45,67	93,81	144,43	197,52	253,08	311,12	371,63	434,62
14	48,81	100,10	153,85	210,08	268,79	329,97	393,62	459,75
15	51,95	106,38	163,28	222,65	284,50	348,82	415,61	484,88
16	55,09	112,66	172,70	235,22	300,20	367,67	437,60	510,01
17	58,24	118,94	182,13	247,78	315,91	386,52	459,59	535,14
18	59,02	120,51	184,48	250,92	319,84	391,23	465,09	541,43
19	62,16	126,80	193,91	263,49	335,55	410,08	487,08	566,56
20	65,30	133,08	203,33	276,06	351,25	428,93	509,07	591,69
21	68,45	139,36	212,76	288,62	366,96	447,78	531,06	616,82
22	71,59	145,65	222,18	301,19	382,67	466,62	553,05	641,95
23	74,73	151,93	231,61	313,75	398,38	485,47	575,04	667,09
24	77,87	158,21	241,03	326,32	414,08	504,32	597,03	692,22
25	81,01	164,50	250,45	338,89	429,79	523,17	619,02	717,35
26	84,15	170,78	259,88	351,45	445,50	542,02	641,01	742,48
27	87,29	177,06	269,30	364,02	461,21	560,87	663,00	767,61
28	90,44	183,34	278,73	376,58	476,91	579,72	685,00	792,75
29	93,58	189,63	288,15	389,15	492,62	598,57	706,99	817,88
30	96,72	195,91	297,58	401,72	508,33	617,42	728,98	843,01
31	99,86	202,19	307,00	414,28	524,04	636,27	750,97	868,14
32	103,00	208,48	316,43	426,85	539,74	655,11	772,96	893,27
33	106,14	214,76	325,85	439,41	555,45	673,96	794,95	918,41
34	109,28	221,04	335,27	451,98	571,16	692,81	816,94	943,54
35	112,43	227,33	344,70	464,55	586,87	711,66	838,93	968,67
36	115,57	233,61	354,12	477,11	602,57	730,51	860,92	993,80
37	118,71	239,89	363,55	489,68	618,28	749,36	882,91	1018,93
38	121,85	246,17	372,97	502,24	633,99	768,21	904,90	1044,07
39	124,99	252,46	382,40	514,81	649,70	787,06	926,89	1069,20
40	128,13	258,74	391,82	527,38	665,40	805,91	948,88	1094,33
41	131,28	265,02	401,25	539,94	681,11	824,76	970,87	1119,46
42	134,42	271,31	410,67	552,51	696,82	843,60	992,86	1144,59
43	137,56	277,59	420,10	565,07	712,53	862,45	1014,85	1169,73
44	140,70	283,87	429,52	577,64	728,23	881,30	1036,84	1194,86
45	143,84	290,16	438,94	590,21	743,94	900,15	1058,83	1219,99
46	146,98	296,44	448,37	602,77	759,65	919,00	1080,82	1245,12
47	150,12	302,72	457,79	615,34	775,36	937,85	1102,81	1270,25
48	153,27	309,00	467,22	627,90	791,06	956,70	1124,81	1295,39
***	Длины отрезки пластин приведены без учета перекрытия края витка.							
***	Перед раскроем большого количества материала рекомендуется провести пробную изоляцию.							
***	Укладку материала рекомендуется выполнять с перекрытием стыков предыдущего слоя.							
***	Для разделения слоев рекомендуется применять метод, описанный ниже.							
Пример	10" X 6 слоев уложенных по 2 слоя							
	10" x 6 слоев = 249,86		Начните с длины отрезки для всех необходимых слоев		249,86			
	10" x 4 слоя = 156,68		Отрежьте слои 1 - 4 от начального куска		156,68		249,86 - 156,68 = 93,18	
	10" x 2 слоя = 73,39		Отрежьте слои 1 и 2 от оставшегося куска		73,39		156,68 - 73,39 = 83,29	
							73,39	
							249,86	
							Слой 5 и 6	
							Слой 3 и 4	
							Слой 1 и 2	
							Длина отрезки	

Схемы раскроя

Схема раскроя обшивки изоляционного материала на основе аэрогеля

Размер трубы	Толщина материала Aerogel в миллиметрах																
	6	10	12	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	38	40	42	48
2	11,36	12,37	12,87	13,87	14,38	14,88	15,38	15,89	16,39	16,89	17,39	17,90	18,90	19,40	19,91	20,41	21,92
2,5	12,93	13,94	14,44	15,45	15,95	16,45	16,95	17,46	17,96	18,46	18,96	19,47	20,47	20,97	21,48	21,98	23,49
3	14,50	15,51	16,01	17,02	17,52	18,02	18,52	19,03	19,53	20,03	20,53	21,04	22,04	22,55	23,05	23,55	25,06
15	16,07	17,08	17,58	18,59	19,09	19,59	20,10	20,60	21,10	21,60	22,11	22,61	23,61	24,12	24,62	25,12	26,63
4	17,64	18,65	19,15	20,16	20,66	21,16	21,67	22,17	22,67	23,17	23,68	24,18	25,18	25,69	26,19	26,69	28,20
4,5	19,22	20,22	20,72	21,73	22,23	22,73	23,24	23,74	24,24	24,74	25,25	25,75	26,76	27,26	27,76	28,26	29,77
5	20,79	21,79	22,29	23,30	23,80	24,30	24,81	25,31	25,81	26,32	26,82	27,32	28,33	28,83	29,33	29,83	31,34
6	23,93	24,93	25,44	26,44	26,94	27,45	27,95	28,45	28,95	29,46	29,96	30,46	31,47	31,97	32,47	32,98	34,48
7	27,85	28,07	29,36	30,37	30,87	30,99	31,88	32,38	32,89	33,38	33,89	34,39	35,39	35,90	36,40	36,90	38,41
8	31,00	31,22	32,50	33,51	34,01	33,73	35,02	35,52	36,02	36,53	37,03	37,53	38,54	39,04	38,76	40,04	41,55
9	34,14	34,36	35,65	36,65	37,15	36,87	38,16	38,66	39,16	39,67	40,17	40,67	41,66	42,18	41,90	43,19	44,69
10	37,28	38,28	38,79	39,79	40,29	40,80	41,30	41,80	42,31	42,81	43,31	43,81	44,82	45,32	45,82	46,33	47,83
11	40,42	41,43	41,93	42,93	43,44	43,94	44,44	44,94	45,45	45,95	46,45	46,95	47,96	48,46	48,97	49,47	50,98
12	43,56	44,57	45,07	46,08	46,58	47,08	47,58	48,09	48,59	49,09	49,59	50,10	51,10	51,60	52,11	52,61	54,12
14	47,49	50,85	49,00	50,00	50,50	53,36	51,51	52,01	52,52	53,02	53,52	54,02	55,03	55,53	58,39	56,54	58,04
15	50,63	53,99	52,14	53,14	53,65	56,51	54,65	55,15	55,66	56,16	56,66	57,16	58,17	58,67	61,53	59,68	61,19
16	53,77	57,13	55,28	56,29	56,79	59,65	57,79	58,30	58,80	59,30	59,80	60,31	61,31	61,81	64,67	62,82	64,33
17	56,91	57,92	58,42	59,43	59,93	60,43	60,93	61,44	61,94	62,44	62,95	63,45	64,45	64,96	65,46	65,96	67,47
18	60,05	61,06	61,56	62,57	63,07	63,57	64,08	64,58	65,08	65,58	66,09	66,59	67,59	68,10	68,60	69,10	70,61
19	63,20	64,20	64,70	65,71	66,21	66,71	67,22	67,72	68,22	68,73	69,23	69,73	70,74	71,24	71,74	72,24	73,75
20	66,34	67,34	67,85	68,85	69,35	69,86	70,36	70,86	71,36	71,87	72,37	72,87	73,38	74,38	74,88	75,39	76,89
21	69,48	70,48	70,99	71,99	72,50	73,00	73,50	74,00	74,51	75,01	75,51	76,01	77,02	77,52	78,02	78,53	80,03
22	72,62	73,63	74,13	75,13	75,64	76,14	76,64	77,14	77,65	78,15	78,65	79,16	80,16	80,66	81,17	81,67	83,18
23	75,76	76,77	77,27	78,28	78,78	79,28	79,78	80,29	80,79	81,29	81,79	82,30	83,30	83,80	84,31	84,81	86,32
24	78,90	79,91	80,41	81,42	81,92	82,42	82,93	83,43	83,93	84,43	84,94	85,44	86,44	86,95	87,45	87,95	89,46
25	82,05	83,05	83,55	84,56	85,06	85,56	86,07	86,57	87,07	87,57	88,08	88,58	89,59	90,09	90,59	91,09	92,60
26	85,19	86,19	86,69	87,70	88,20	88,71	89,21	89,71	90,21	90,72	91,22	91,72	92,73	93,23	93,73	94,23	95,74
27	88,33	89,33	89,84	90,84	91,34	91,85	92,35	92,85	93,35	93,86	94,36	94,86	95,87	96,37	96,87	97,38	98,88
28	91,47	92,48	92,98	93,98	94,49	94,99	95,49	95,99	96,50	97,00	97,50	98,00	99,01	99,51	100,01	100,52	102,03
29	94,61	95,62	96,12	97,12	97,63	98,13	98,63	99,14	99,64	100,14	100,64	101,15	102,15	102,65	103,16	103,66	105,17
30	97,75	98,76	99,26	100,27	100,77	101,27	101,77	102,28	102,78	103,28	103,78	104,29	105,29	105,80	106,30	106,80	108,31
31	100,89	101,90	102,40	103,41	103,91	104,41	104,92	105,42	105,92	106,42	106,93	107,43	108,43	108,94	109,44	109,94	111,45
32	104,04	105,04	105,54	106,55	107,05	107,55	108,06	108,56	109,06	109,56	110,07	110,57	111,58	112,08	112,58	113,08	114,59
33	107,18	108,18	108,69	109,69	110,19	110,70	111,20	111,70	112,20	112,71	113,21	113,71	114,72	115,22	115,72	116,22	117,73
34	110,32	111,32	111,83	112,83	113,33	113,84	114,34	114,84	115,35	115,85	116,35	116,85	117,86	118,36	118,86	119,37	120,87
35	113,46	114,47	114,97	115,97	116,48	116,98	117,48	117,98	118,49	118,99	119,49	119,99	121,00	121,50	122,01	122,51	124,02
36	116,60	117,61	118,11	119,12	119,62	120,12	120,62	121,13	121,63	122,13	122,63	123,14	124,14	124,64	125,15	125,65	127,16

*** Все длины отрезки указаны в дюймах.

*** Все длины отрезки указаны с учетом перекрытия 2 дюйма, но без учета запасной длины. Для обеспечения увеличенного перекрытия или запасной длины следует увеличить указанные значения.

Схемы раскроя

Схема раскроя материала на основе аэрогеля для изоляции металлического колена

Размер трубы	Толщина материала Aerogel в миллиметрах																	
	6	10	12	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	38	40	42	46	48
1/2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	5	5	5	5	8	8
3/4	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	8	8
1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	6	6	6	6	11	11
1 1/4	1	1	1	2	3	2	3	3	3	3	4	4	9	9	9	9	11	11
1 1/2	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	9	9	9	9	18	18
2	2	2	3	3	4	4	7	7	7	7	7	7	10	10	10	10	18	18
2 1/2	3	3	4	5	7	7	13	13	13	13	13	13	16	16	16	16	20	20
3	4	5	7	13	13	13	14	14	14	14	14	14	19	19	19	19	22	22
3 1/2	7	9	13	14	14	14	17	17	17	17	17	17	21	21	21	21	27	27
4	13	10	14	14	17	17	17	17	17	17	17	17	21	21	21	21	27	27
4 1/2	14	11	17	17	17	17	28	28	28	28	28	28	27	27	27	27	30	30
5	17	17	17	17	28	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29	36	36
6	28	28	28	28	32	32	32	32	32	32	32	32	35	35	35	35	37	37
7	32	32	32	32	35	35	35	35	35	35	35	35	37	37	37	37	39	39
8	35	35	35	35	41	41	41	41	41	41	41	41	42	42	42	42	43	43
9	41	41	41	41	42	42	42	42	42	42	42	42	43	43	43	43	47	47
10	42	42	42	42	46	46	46	46	46	46	46	46	50	50	50	50	51	51
11	46	46	46	46	50	50	50	50	50	50	50	50	51	51	51	51	55	55
12	50	50	50	50	50	48	48	48	48	48	48	48	55	55	55	55	56	56
14	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент
15	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент
16	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент	сегмент

***Так как при изоляции с использованием материала Aerogel толщина изоляции уменьшается, см. нижеследующие комментарии относительно изоляции металлических колен.

***Размеры колен приведены с учетом действующих промышленных стандартов.

***Указанные размеры являются предположительными и должны быть проверены опытным путем перед раскроем большого количества материала.

***Для изоляции некоторых изделий может потребоваться дополнительное сжатие материала.

Схемы раскроя

Схема раскроя материала на основе аэрогеля для соединения под углом 45 градусов

Размер трубы	Толщина материала Aerogel (мм)																							
	12 мм			16 мм			18 мм			20 мм			22 мм			24 мм			26 мм			28 мм		
	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение
3	2,54	4	0,99	2,60	4	0,93	2,63	4	0,90	2,67	4	0,87	2,70	4	0,84	2,73	4	0,81	8,57	4	0,78	2,79	4	0,75
3,5	2,93	4	1,19	3,00	4	1,13	3,03	4	1,10	3,06	4	1,07	3,09	4	1,03	3,12	4	1,00	8,12	4	0,97	3,18	4	0,94
4	2,22	6	0,92	2,26	6	0,88	2,28	6	0,86	2,30	6	0,84	2,32	6	0,82	2,34	6	0,80	7,82	6	0,78	2,38	6	0,76
4,5	2,48	6	1,05	2,52	6	1,01	2,54	6	0,99	2,56	6	0,97	2,58	6	0,95	2,60	6	0,93	7,61	6	0,91	2,64	6	0,89
5	2,74	6	1,19	2,78	6	1,14	2,80	6	1,12	2,82	6	1,10	2,84	6	1,08	2,87	6	1,06	7,44	6	1,04	2,91	6	1,02
6	2,45	8	1,09	2,48	8	1,05	2,50	8	1,04	2,51	8	1,02	2,53	8	1,01	2,54	8	0,99	7,21	8	0,98	2,57	8	0,96
7	2,84	8	1,28	2,87	8	1,25	2,89	8	1,24	2,90	8	1,22	2,92	8	1,20	2,93	8	1,19	7,06	8	1,17	2,97	8	1,16
8	3,23	8	1,48	3,27	8	1,45	3,28	8	1,43	3,30	8	1,42	3,31	8	1,40	3,33	8	1,39	6,95	8	1,37	3,36	8	1,35
9	3,63	8	1,67	3,66	8	1,64	3,67	8	1,63	3,69	8	1,61	3,70	8	1,60	3,72	8	1,58	6,87	8	1,57	3,75	8	1,55
10	4,02	8	1,87	4,05	8	1,84	4,07	8	1,82	4,08	8	1,81	4,10	8	1,79	4,11	8	1,78	6,80	8	1,76	4,14	8	1,75
11	4,41	8	2,07	4,44	8	2,04	4,46	8	2,02	4,47	8	2,01	4,49	8	1,99	4,51	8	1,97	6,75	8	1,96	4,54	8	1,94
12	4,81	8	2,26	4,84	8	2,23	4,85	8	2,22	4,87	8	2,20	4,88	8	2,19	4,90	8	2,17	6,71	8	2,16	4,93	8	2,14
14	4,47	10	2,12	4,50	10	2,10	4,51	10	2,09	4,52	10	2,08	4,53	10	2,06	4,55	10	2,05	6,64	10	2,04	4,57	10	2,03
15	4,79	10	2,28	4,81	10	2,26	4,82	10	2,24	4,84	10	2,23	4,85	10	2,22	4,86	10	2,21	6,62	10	2,20	4,89	10	2,18
16	5,10	10	2,44	5,13	10	2,41	5,14	10	2,40	5,15	10	2,39	5,16	10	2,38	5,17	10	2,36	6,60	10	2,35	5,20	10	2,34
17	5,41	10	2,60	5,44	10	2,57	5,45	10	2,56	5,46	10	2,55	5,48	10	2,53	5,49	10	2,52	6,58	10	2,51	5,51	10	2,50
18	5,73	10	2,75	5,75	10	2,73	5,77	10	2,72	5,78	10	2,70	5,79	10	2,69	5,80	10	2,68	6,56	10	2,67	5,83	10	2,65
19	6,04	10	2,91	6,07	10	2,89	6,08	10	2,87	6,09	10	2,86	6,11	10	2,85	6,12	10	2,84	6,54	10	2,82	6,14	10	2,81
20	6,36	10	3,07	6,38	10	3,04	6,39	10	3,03	6,41	10	3,02	6,42	10	3,01	6,43	10	2,99	6,53	10	2,98	6,46	10	2,97
21	6,67	10	3,22	6,70	10	3,20	6,71	10	3,19	6,72	10	3,17	6,73	10	3,16	6,75	10	3,15	6,52	10	3,14	6,77	10	3,13
22	6,99	10	3,38	7,01	10	3,36	7,02	10	3,34	7,04	10	3,33	7,05	10	3,32	7,06	10	3,31	6,51	10	3,29	7,08	10	3,28
Размер трубы	30 мм			32 мм			36 мм			38 мм			40 мм			42 мм			48 мм			50 мм		
	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение	Пята	№	Сужение
	3	2,82	4	0,71	2,85	4	0,68	2,91	4	0,62	2,94	4	0,59	2,97	4	0,56	3,01	4	0,53	3,10	4	0,44	3,13	4
3,5	3,21	4	0,91	3,24	4	0,88	3,31	4	0,82	3,34	4	0,79	3,37	4	0,76	3,40	4	0,73	3,49	4	0,63	3,52	4	0,60
4	2,40	6	0,74	2,42	6	0,72	2,47	6	0,68	2,49	6	0,66	2,51	6	0,63	2,53	6	0,61	2,59	6	0,55	2,61	6	0,53
4,5	2,67	6	0,87	2,69	6	0,85	2,73	6	0,81	2,75	6	0,79	2,77	6	0,77	2,79	6	0,75	2,85	6	0,68	2,87	6	0,66
5	2,93	6	1,00	2,95	6	0,98	2,99	6	0,94	3,01	6	0,92	3,03	6	0,90	3,05	6	0,88	3,11	6	0,81	3,13	6	0,79
6	2,59	8	0,95	2,60	8	0,93	2,63	8	0,90	2,65	8	0,88	2,67	8	0,87	2,68	8	0,85	2,73	8	0,81	2,74	8	0,79
7	2,98	8	1,14	3,00	8	1,13	3,03	8	1,10	3,04	8	1,08	3,06	8	1,07	3,07	8	1,05	3,12	8	1,00	3,14	8	0,99
8	3,37	8	1,34	3,39	8	1,32	3,42	8	1,29	3,44	8	1,28	3,45	8	1,26	3,47	8	1,25	3,51	8	1,20	3,53	8	1,18
9	3,77	8	1,54	3,78	8	1,52	3,81	8	1,49	3,83	8	1,47	3,84	8	1,46	3,86	8	1,44	3,91	8	1,40	3,92	8	1,38
10	4,16	8	1,73	4,17	8	1,72	4,21	8	1,69	4,22	8	1,67	4,24	8	1,65	4,25	8	1,64	4,30	8	1,59	4,31	8	1,58
11	4,55	8	1,93	4,57	8	1,91	4,60	8	1,88	4,61	8	1,87	4,63	8	1,85	4,64	8	1,84	4,69	8	1,79	4,71	8	1,77
12	4,94	8	2,12	4,96	8	2,11	4,99	8	2,08	5,01	8	2,06	5,02	8	2,05	5,04	8	2,03	5,08	8	1,99	5,10	8	1,97
14	4,58	10	2,01	4,60	10	2,00	4,62	10	1,98	4,63	10	1,96	4,65	10	1,95	4,66	10	1,94	4,70	10	1,90	4,71	10	1,89
15	4,90	10	2,17	4,91	10	2,16	4,94	10	2,13	4,95	10	2,12	4,96	10	2,11	4,97	10	2,10	5,01	10	2,06	5,02	10	2,05
16	5,21	10	2,33	5,22	10	2,32	5,25	10	2,29	5,26	10	2,28	5,27	10	2,27	5,29	10	2,25	5,32	10	2,22	5,34	10	2,20
17	5,53	10	2,48	5,54	10	2,47	5,56	10	2,45	5,58	10	2,44	5,59	10	2,42	5,60	10	2,41	5,64	10	2,37	5,65	10	2,36
18	5,84	10	2,64	5,85	10	2,63	5,88	10	2,60	5,89	10	2,59	5,90	10	2,58	5,91	10	2,57	5,95	10	2,53	5,96	10	2,52
19	6,15	10	2,80	6,17	10	2,79	6,19	10	2,76	6,20	10	2,75	6,22	10	2,74	6,23	10	2,72	6,27	10	2,69	6,28	10	2,68
20	6,47	10	2,96	6,48	10	2,94	6,51	10	2,92	6,52	10	2,91	6,53	10	2,89	6,54	10	2,88	6,58	10	2,84	6,59	10	2,83
21	6,78	10	3,11	6,80	10	3,10	6,82	10	3,08	6,83	10	3,06	6,84	10	3,05	6,86	10	3,04	6,89	10	3,00	6,91	10	2,99
22	7,10	10	3,27	7,11	10	3,26	7,13	10	3,23	7,15	10	3,22	7,16	10	3,21	7,17	10	3,20	7,21	10	3,16	7,22	10	3,15

Процедуры работы с оборудованием

Данный раздел посвящен монтажу изоляционного материала на основе аэрогеля на резервуарах и ёмкостях. Поскольку резервуары и емкости характеризуются большим разнообразием форм и моделей, вероятно, данные указания потребуют внесения изменений. Описанные далее процедуры укладки являются рекомендованными, но не являются единственными способами монтажа.

Подготовка

Перед монтажом теплоизоляции удостоверьтесь, что оборудование прошло испытание на герметичность.

Убедитесь, что все поверхности оборудования, над которыми будет монтироваться теплоизоляция, чистые и сухие.

Убедитесь, что изоляционный материал чистый, сухой и находится в хорошем состоянии. Влажный, грязный или поврежденный изоляционный материал для монтажа непригоден.

Стандартные процедуры монтажа

- 1.** Определите зону, на которой планируется уложить теплоизоляцию. Рассчитайте длину замкнутого контура для резервуара или ёмкости по внешней стороне изоляции.
- 2.** Разрежьте материал на основе аэрогеля в соответствии с необходимой рабочей длиной. Для емкостей или резервуаров небольшого размера мы рекомендуем использовать сплошную пластину материала для каждого слоя. Для больших емкостей или резервуаров мы рекомендуем разрезать изоляционный материал в соответствии с той длиной, которую будет удобно обрабатывать в рабочей зоне.
- 3.** Прикрепите передний край изоляционного материала на основе аэрогеля при помощи приварных или самоклеящихся игл для изоляции. Используя скобы, оберните изоляционный материал вокруг емкости или резервуара. Если воспользоваться иглами невозможно, материал на основе аэрогеля можно удерживать в нужном месте при помощи эластичных лент до завершения процедуры оборачивания, после чего применяется металлический бандаж.
- 4.** Укрепите приварные или самоклеящиеся иглы в конечной точке рядом с передним краем, прижмите иглы и закрепите скобы.
- 5.** Для выемок рекомендовано делать разрезы в изоляционном материале, а затем передвигать материал в соответствующее место. После этого материалу следует придать надлежащую форму при помощи острого ножа или ножниц.
- 6.** Установите бандаж по контуру резервуара или емкости и затяните его.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если изоляционный материал на основе аэрогеля укладывается в несколько слоев, рекомендовано перекрывать стыки предыдущего слоя.

Процедуры работы с оборудованием

Укладка на крышке резервуара

Вырежьте сектор клинообразной формы из изоляционного материала на основе аэрогеля, используя один из описанных ниже методов. Поскольку данный материал характеризуется высокой эластичностью, большой край со стороны дуги сектора может быть существенно больше, чем в обычных случаях у других теплоизоляционных материалов.

**Метод
резки на
месте
монтажа**

1. Измерьте расстояние от линии дуги до центра крышки.

3. Разрежьте материал в соответствии с желаемой шириной по линии дуги. Разметьте оба края к центральной линии на противоположном крае материала таким образом, чтобы был получен клинообразный сектор (Рис. 46).



Рис. 46

MI-P-016

2. Отрежьте от пластины материала на основе аэрогеля кусок, длина которого будет равна расстоянию от линии дуги до центра крышки.

4. Прикрепите материал на основе аэрогеля в центре крышки, используя приварные или самоклеящиеся иглы. Уложите назад до линии дуги и прикрепите материал в этой точке, используя аналогичный метод. Если использовать иглы не представляется возможным, материал можно закрепить при помощи системы зажимов вокруг линии дуги, применяя проволоку или биндаж, натянутые на клинообразную секцию, чтобы удержать её на месте.

5. Продолжайте монтаж секций того же размера на каждой четверти крышки. Заполняйте оставшиеся секторы клинообразными секциями такого же размера до тех пор, пока они не перестанут подходить под контур резервуара. В этот момент необходимо будет подрезать куски для того, чтобы они подошли к имеющимся на настоящее время секторам (Рис. 47).



Рис. 47

MI-P-017

Процедуры работы с оборудованием

Укладка на крышке резервуара

Метод резки в заводских условиях

- 1.** Измерьте расстояние от линии дуги до центра крышки.
- 3.** Определите длину окружности по внешней стороне изоляционного материала.
- 5.** Определите центральную точку крышки и разделите на необходимое количество секций.
- 7.** Прикрепите материал на основе аэрогеля в центре крышки, используя приварные или самоклеящиеся иглы. Уложите до линии дуги и прикрепите материал в этой точке, используя аналогичный метод. Если использовать иглы не представляется возможным, материал можно закрепить при помощи системы зажимов вокруг линии дуги, применяя проволоку или бандаж, натянутые на клинообразную секцию, чтобы удержать её на месте.

- 2.** Отрежьте от пластины материала на основе аэрогеля кусок, длина которого будет равна длине от линии дуги до центра крышки.
- 4.** Определите требуемый рабочий размер материала по линии дуги и разделите эту величину на длину окружности, чтобы получить количество необходимых секций.
- 6.** После того, как размеры для линии дуги и центрального сектора будут установлены, разметьте их на полотне материала с каждого конца и отрежьте необходимое количество.



Рис. 48

MI-P-018

Процедуры работы с оборудованием

Переходные участки и конусы

- 1.** Определите длину наклонной поверхности.
- 2.** Отрежьте кусок материала соответствующей длины.
- 3.** Определите длину окружности резервуара или емкости.
- 4.** Разделите длину окружности на желаемую рабочую ширину материала на основе аэрогеля, чтобы получить количество необходимых секций.
- 5.** Определите длину окружности на дне конуса.
- 6.** Разметьте края куска материала на основе аэрогеля и вырежьте клинообразные секции.
- 7.** Прикрепите материал на основе аэрогеля в центральной точке конуса, используя приварные или самоклеящиеся иглы. Уложите до линии дуги и прикрепите материал в этой точке, используя аналогичный метод. Если использовать иглы не представляется возможным, материал можно закрепить при помощи системы зажимов вокруг линии дуги, применяя проволоку или биндаж, натянутые на клинообразную секцию, чтобы удержать её на месте.
- 8.** Установите металлическую облицовку согласно техническим условиям и обеспечьте герметичность при помощи герметика, одобренного согласно техническим условиям.



Рис. 49

MI-P-019