Morgan
Advanced Materials

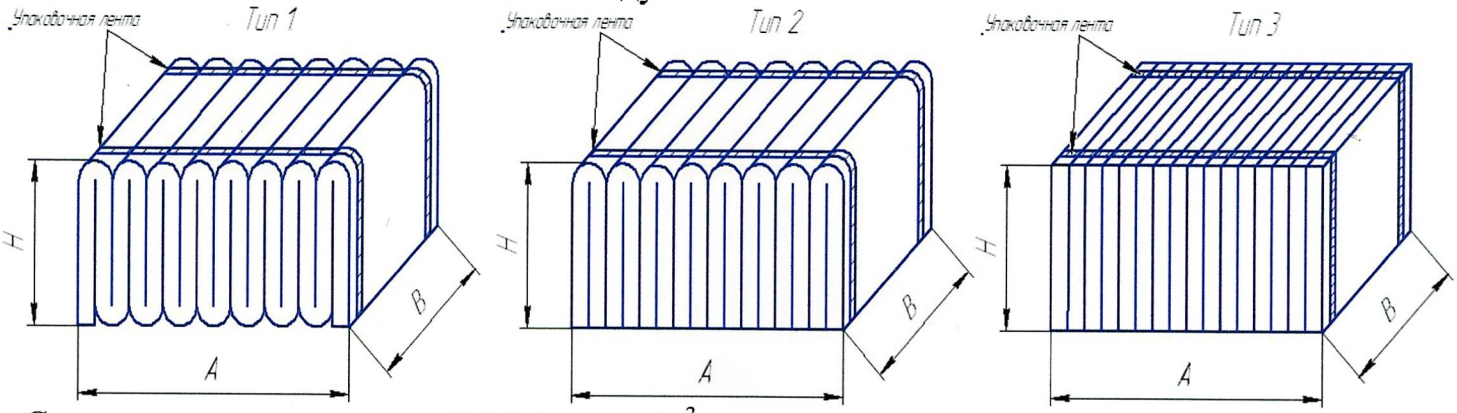
Руководство по проектированию и установке Z-Blok

www.morganthermalceramics.com
ООО "Морган Термал Керамикс Сухой Лог"
624800, Россия, Свердловская обл., ул. Милицейская д.2
www.slsoz.ru

Модуль Z-Blok

Модули Z-Blok из сложенного керамического волокна предназначены для выполнения футеровок промышленных печей в различных отраслях промышленности, изготавливаются по СТО 05802307-1-002-2011.

Изготавливается 3 основных типа модулей:



Стандартные плотности Z-Blok в кг/м^3 составляют 160±10%, 180±10%, 200±10%. По запросу модули могут быть произведены с другими плотностями.

Стандартные размеры Z-Blok: стандартная длина (A) 300мм, стандартная ширина (B) 200, 305, 610мм, стандартная толщина (H) в диапазоне от 150 до 350мм, с шагом в 50мм. По запросу модули могут быть произведены с размерами отличными от стандартных.

Предельное отклонение линейных размеров согласно СТО 05802307-1-002-2011, (A±30мм., B±10мм., H±20мм.).

Модульные блоки могут быть укомплектованы «центральным М1» и/или «боковым Т3» креплениями. Для выполнения анкерного крепления используется сталь марки 12Х18Н10Т.



Рис.1. Вид модуля Z-Blok с анкерными креплениями

www.morganthermalceramics.com
ООО "Морган Термал Керамикс Сухой Лог"
624800, Россия, Свердловская обл., ул. Милицейская д.2
www.slsoz.ru

1.ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1.Рекомендации по проектированию

Модульные блоки Z-Blok могут быть установлены в футеровку «линейным порядком» - рядами с использованием прокладочной полосы между каждым новым рядом Z-Blok. На рисунке 2 изображена типовая схема установки модулей в «линейном порядке» на примере стандартных Z-Blok с размерами А=300мм, В =305мм и использование подложки.

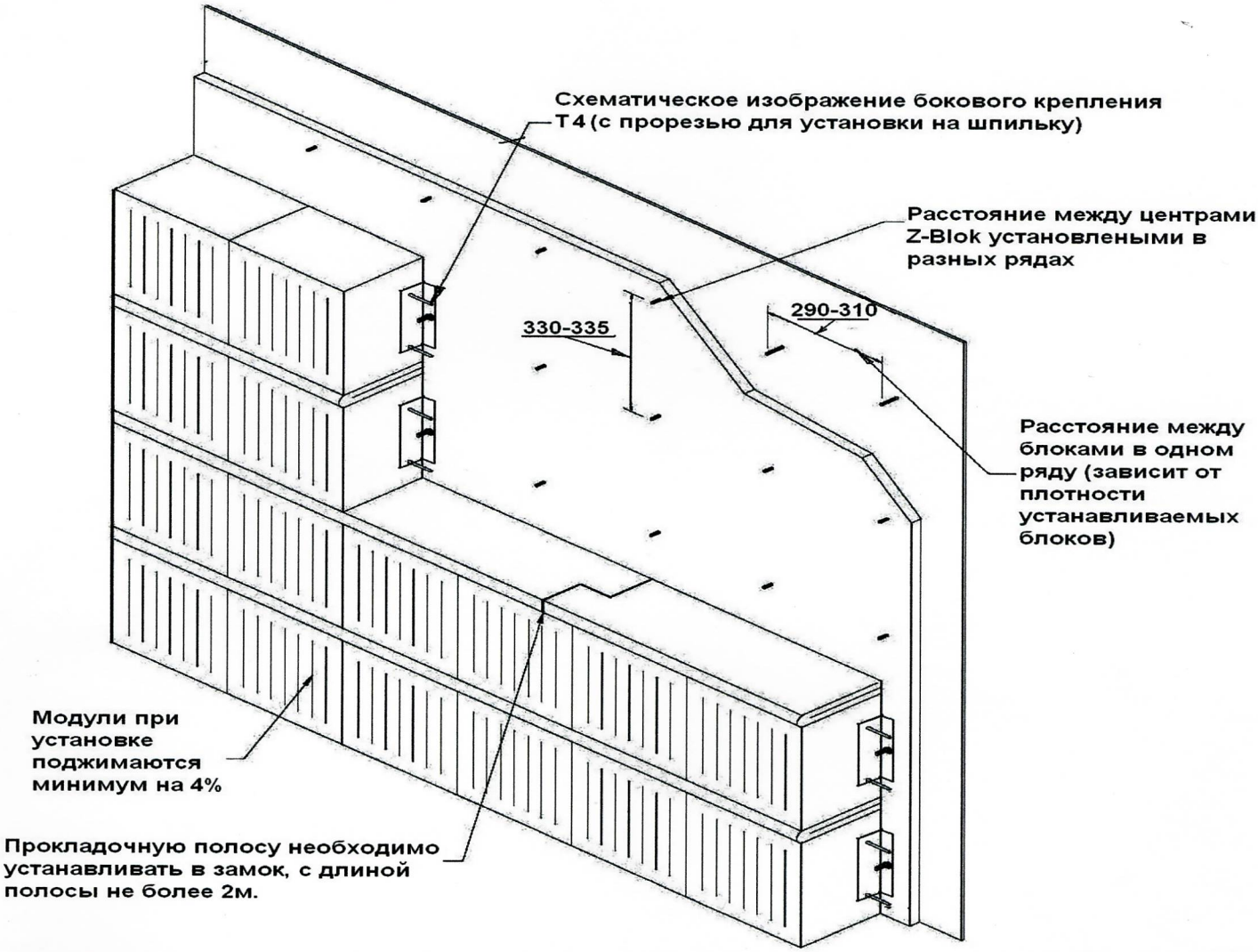


Рис.2 Типовая схема установки Z-Blok в «линейном порядке» и расположения анкерных креплений

Перед установкой модулей Z-Blok необходимо зачистить места установки креплений и/или наварить шпильки. При использовании анкерного крепления под установку на шпильки, возможно, применять подложку из керамического одеяла и/или алюминиевую фольгу для отражающей изоляции и/или пароизоляции. Необходимость использования и выбор подложки зависит от каждого конкретного случая и технологических особенностей каждого

конкретного теплового агрегата.

После того как приварены шпильки и уложена подложка можно устанавливать модульные блоки.

Для того чтобы зафутеровать участки в зоне расположения горелок или проемов дверей модуль Z-Blok легко подрезать до нужной формы. Подрезать модуль лучше меньше чем требуется (10-15мм) и при установке дополнительно сжать модуль. Это обеспечит необходимую плотность блоков для компенсации температурной усадки.

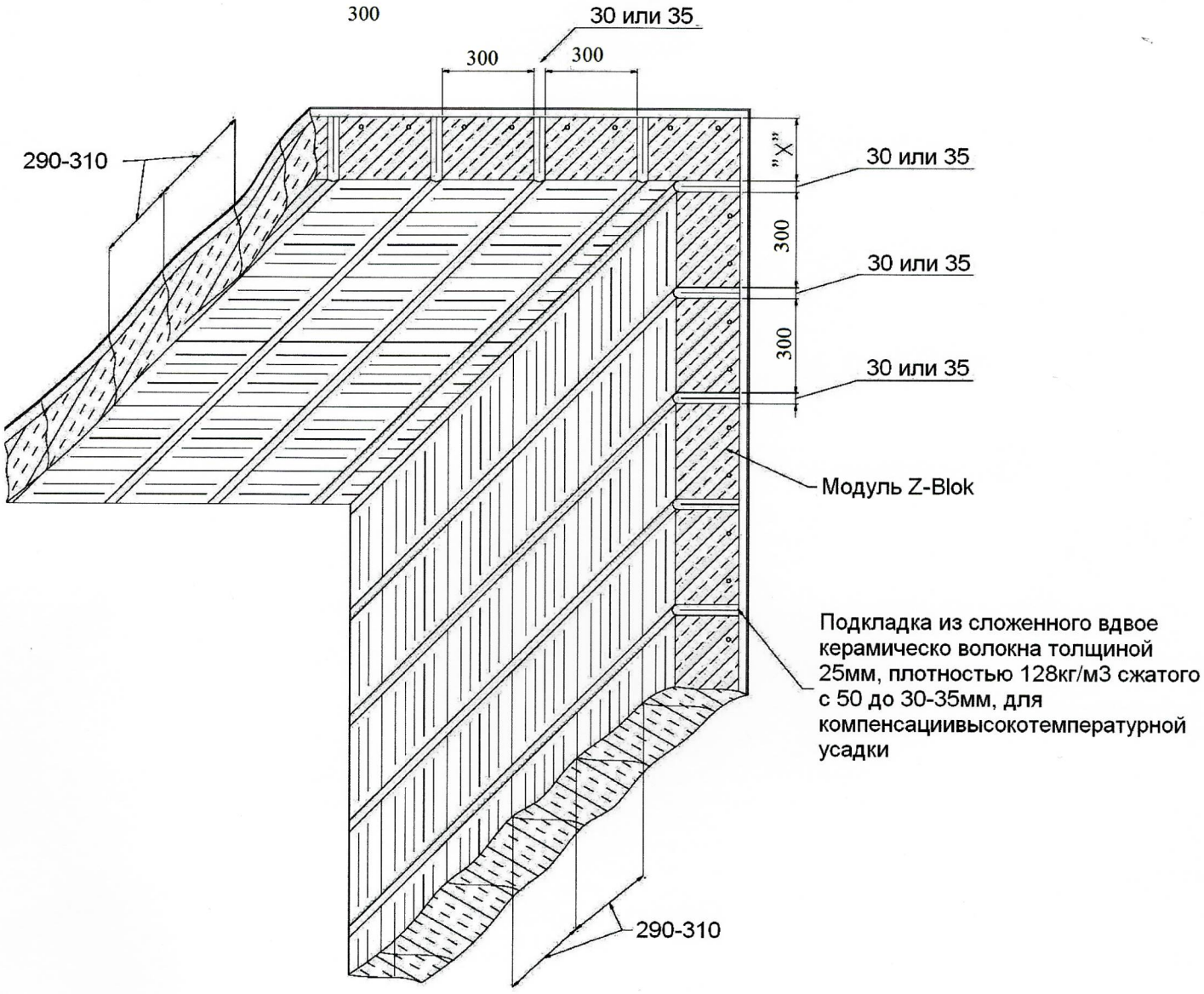
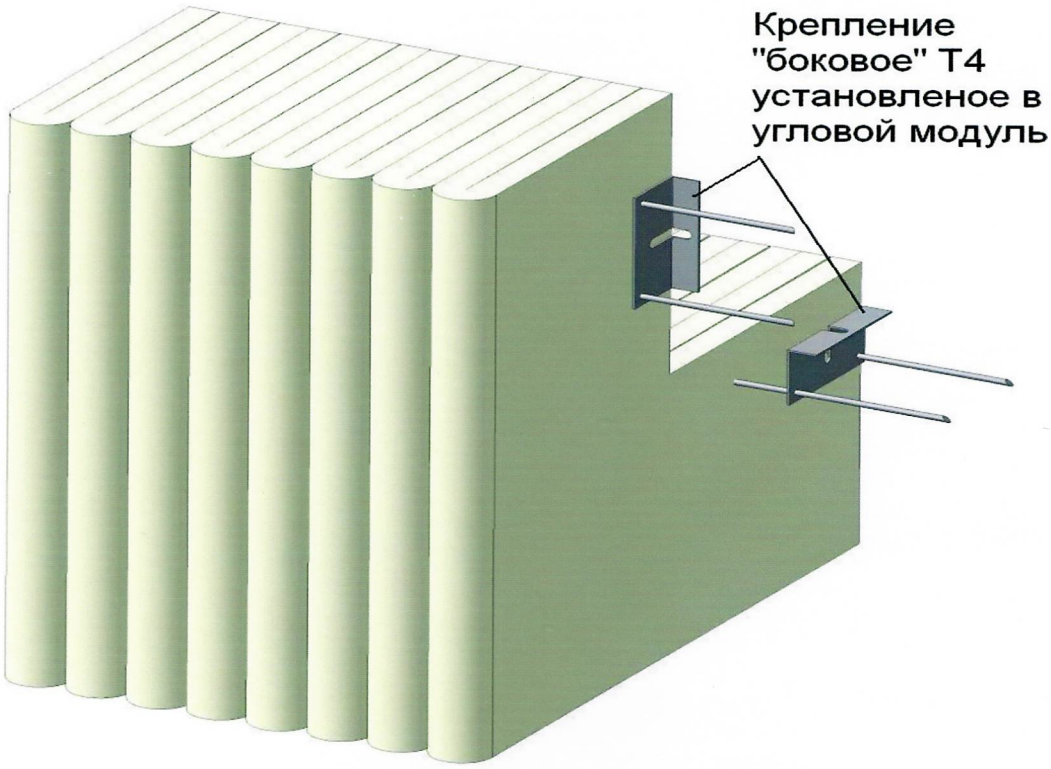


Рис.3 Типовая схема футеровки модулями Z-Blok в «линейном порядке»

Смещенные поверхности свода, которые традиционно являются проблемной зоной, легко футеруются угловыми модулями Z-Blok. Угловые модули Z-Blok могут быть установлены

при помощи «бокового Т4» крепления. На рисунке 4 показан угловой модуль Z-Blok и система крепления.

Рис.4 Угловой модуль Z-Blok и система крепления



1.2.Определение потребности в материалах

При планировании проведения футеровочных работ с использованием «линейной установки» модульных блоков составляется контрольный перечень материалов, необходимых для обеспечения эффективной бесперебойной футеровки.

Приведенный ниже (как пример) перечень материалов, определяющий их количество, предполагает использование стандартных 300х305мм модулей и поджатой до 35мм подкладки из керамического волокна.

- Определение потребности в модульных блоках (примерно 11шт на 1м^2) и определение требуемых характеристик.

– Классификационная температура
– Плотность
– Толщина футеровки

• Керамическое волокно плотностью 128кг/м^3 толщиной 25мм той же классификационной температуры, что и модули (около 0,3 погонных метров на каждый модуль). Процент запаса керамического волокна и модульных блоков может варьироваться от 2,5 до 10%, в зависимости от сложности проекта.

• Боковое крепление. Обратите внимание, что при футеровке требуется одно дополнительное крепление на каждый ряд модулей. Рекомендуемый запас креплений составляет от 2,5 до 5%.
• Анкерные скобы для фиксации подкладки при монтаже свода. Предлагаем использовать одну анкерную скобу на 600 — 900мм подкладки, в зависимости от толщины футеровки и подкладки.

Дополнительные материалы, если этого требует проект.
• Шпильки из нержавеющей стали. Выбор необходимой длины зависит от толщины подложки. На каждый ряд футеровки требуется одна дополнительная шпилька. Рекомендуемый запас шпилек составляет от 5 до 10%.

• Если в качестве дополнительной изоляции кожуха печи используется подложка необходимо сверить толщину подложки и количество необходимых материалов.
При выполнении пароизоляции из алюминиевой фольги требуется обратить внимание на то, что ее укладывают с перекрытием слоев или используют металлизированную клейкую ленту.

Проверьте, чтобы перечень материалов был составлен с учетом данных рекомендаций.

1.3.Подготовка к проведению монтажа

Поверхности печи, на которые планируется ввести монтаж футеровки должны быть отчищены от ржавчины, диэлектрической краски, остатков старой футеровки и масла. Отчистку поверхности можно проводить посредством пескоструйной обработки, проволочной щеткой или шлифовальной машиной. Перед сваркой шпилек необходимо зачищать место приварки каждой шпильки.
Установите хорошие монтажные леса так, чтобы можно было легко добраться до областей, которые будут футероваться.
Также убедитесь в том, чтобы материалы для футеровки располагались как можно ближе к зоне проведения монтажа.
Кожух должен быть не менее 3мм. Это позволит свести к минимуму проблему возникновения прогаров металла при приварке шпилек и анкерных креплений.

1.4.Последовательность монтажа

Перед началом установки рекомендуется спланировать ее последовательность, это позволит сократить время затраченное на футеровку.

Для нормального процесса футеровки печи со сводом, стенами и дверьми необходимо начинать с торцевой стены, затем боковые стены проводя монтаж от задней стены к дверному проему. Установку завершают футеровкой свода и дверей.

Печь со стационарными стенами и съемным сводом лучше футеровать по часовой или против часовой стрелки, т.е. стены футеруются последовательно, что сводит к минимуму количество используемых концевых креплений. (см. раздел об установке концевых блоков).

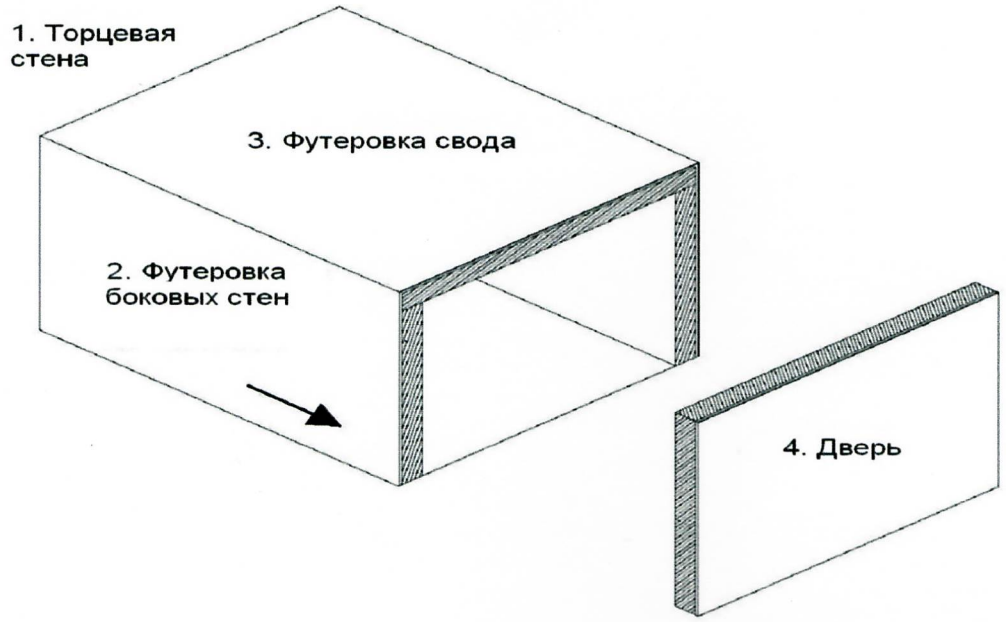


Рис.5 - Последовательность футеровки стационарной печи с выкатной дверью или подъемной заслонкой.



Рис.6 - Последовательность футеровки печи со съемным сводом.

2. УСТАНОВКА

2.1.Список необходимого оборудования

Основное оборудование необходимое для выполнения типовой футеровки модулями Z-Blok.

1. Сварочное оборудование для сварки прутка из нержавеющей стали диаметром 6 мм.
2. Ручной инструмент.

- Рулетка
- Мелёный шнур
- Угловая шлифовальная машина
- Нож с длинным лезвием для резки керамических волокон.
- Инструмент для резки трубок из нержавеющей стали в модулях
- Пластины скольжения из листовой стали (приблизительно 1мм — толщиной, 600мм — длиной) или пластика для удобного монтажа модуля к месту установки.
- Инструменты для работы: отвёртка, плоскогубцы, шестигранные ключи и т.д.
- Трамбовочный инструмент для конечного уплотнения поверхности, может быть изготовлен из дерева или металлической сетки (300 x 300 мм).

2.2.Процесс монтажа футеровки

Модули Z-Blok устанавливаются по тому же принципу что и кирпичная кладка с уплотнительной полосой между рядами (рис.2). Для установки модулей Z-Blok с подложкой требуется предварительно определить места креплений анкеров, поэтому первый шаг заключается в создании схемы их установки.



Шаг 1

Отмерьте по вертикали и горизонтали нужное расстояние и отметьте его с помощью мелёного шнура. Как правило, расстояние между анкерами составляет 270-290 мм по горизонтали и 335 или 330 мм по вертикали.

Шаг 4

Если используется для кожуха печи покрытие - краской, то для защиты резьбы анкеров



необходимо установить пластиковые колпачки на анкеры. Если это покрытие не используется, пластиковые колпачки для анкеров не нужны. В этом случае нужно установить задний слой из рулонного материала и паронепроницаемые барьеры из алюминиевой фольги, если они включены в план футеровки печи.



Шаг 5

Когда установлены необходимые покрытия и/или подложки можно устанавливать модули Z-Blok. Модули устанавливают рядами, поэтому в начале ряда срежьте с одной стороны прутки бокового анкерного крепления (возможно использовать специальное стартовое крепление). Установите боковое крепление на шпильке и зафиксируйте её на месте с помощью стопорной гайки.

Шаг 2

В точках, где пересекаются отмеченные мелом линии, необходимо провести зачистку



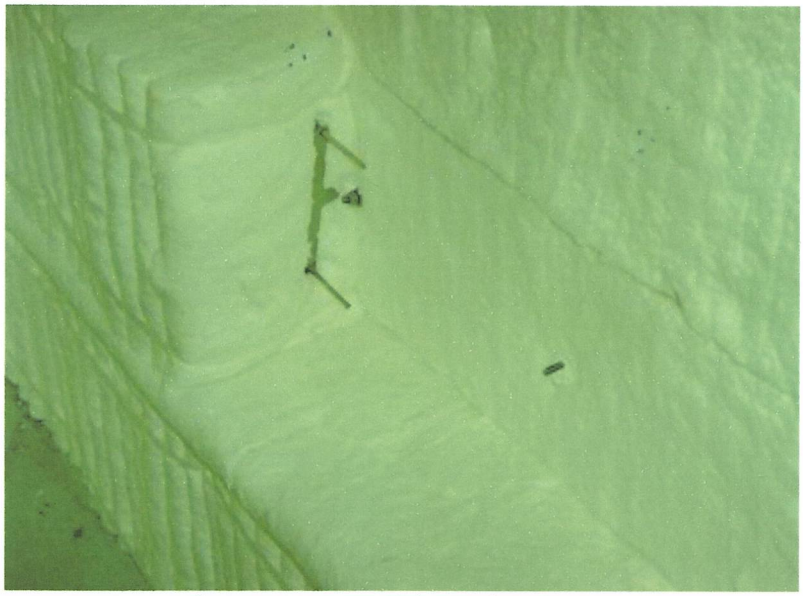
поверхности диаметром приблизительно 10мм, чтобы убедиться, что сварка будет произведена на чистой стальной поверхности. Это особенно важно сделать на поверхности старого кожуха печи.



Шаг 3

В точках, где пересекаются мелёные линии, приварите к стальному корпусу печи шпильку для крепления анкеров.

Шаг 6



Трубки вставленные в модуль (крепление Т1, Т2) затем надевают на выступающие концы прутков бокового крепления. Затем модуль прижимают к месту установки. (При использовании креплений Т3, Т4 трубки в модуль не впрессованы и блоки просто насаживаются на установленное крепление).

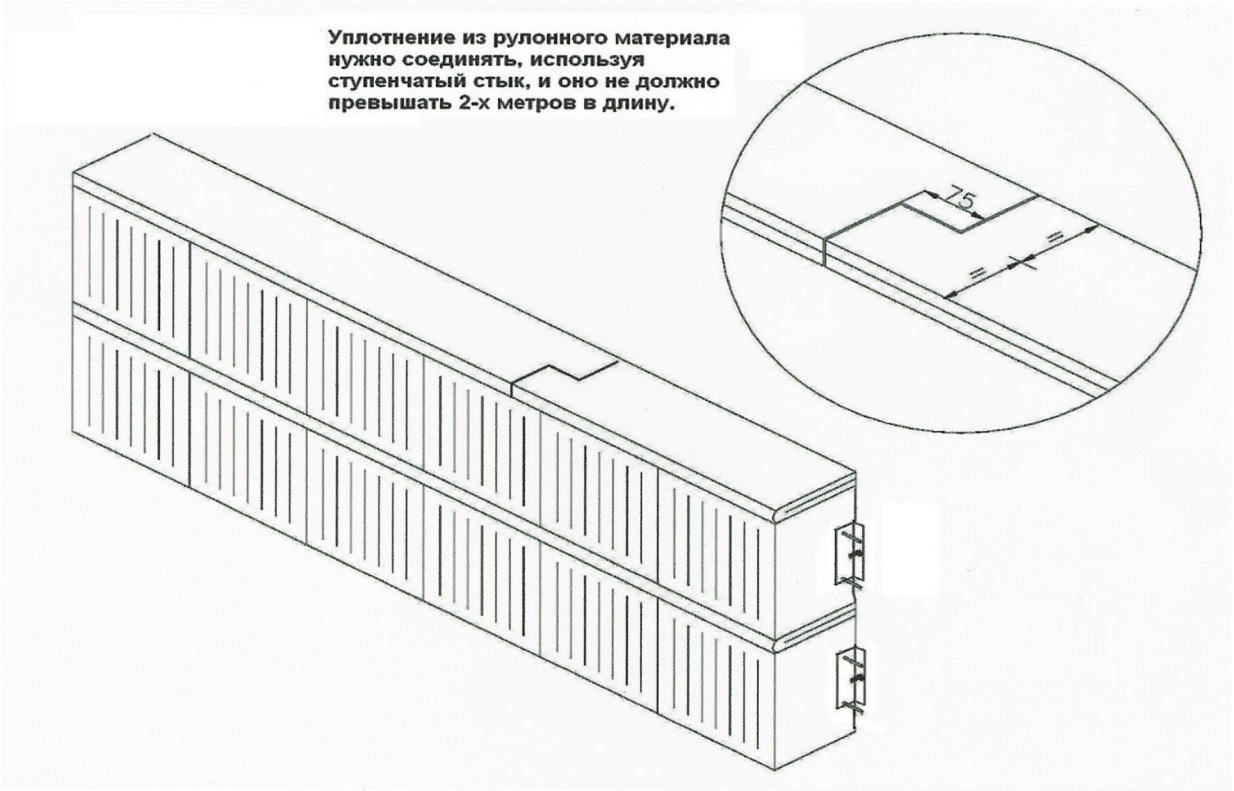


Шаг 7

Монтаж модуля Z-Blok завершается установкой следующего бокового крепления на шпильку, поджатием блока и фиксацией крепления на шпильке с помощью гайки.

Шаг 8





Перед началом установки следующего ряда нужно уложить уплотнительную полосу рулонного материала из керамического волокна. Уплотнение из рулонного материала нужно соединять, используя ступенчатый стык, и оно не должно превышать 2-х метров в длину.

www.morganthermalceramics.com
ООО "Морган Термал Керамикс Сухой Лог"
624800, Россия, Свердловская обл., ул. Милицейская д.2
www.slsoz.ru

Шаг 9

После того, как уложена полоса уплотнения, можно устанавливать следующий ряд модулей. Положение модулей должно гарантировать их сжатие в процессе установки. Использование тонких стальных или пластиковых пластин позволит скользить модулям к месту их установки, что облегчит задачу создания необходимого сжатия.



Шаг 10

После завершения установки модулей необходимо удалить с них стягивающие пластиковые ленты. Это можно сделать с помощью острого ножа.



Шаг 11

Последняя задача – это утрамбовка внешней стороны футеровки для прижатия всех стыков, закрытия любых поверхностных щелей на поверхности футеровки и для улучшения внешнего вида футеровки.

2.3.Установка крайнего модуля

Количество крайних блоков можно значительно уменьшить и в некоторых случаях избежать полностью при правильном расчёте в начале процесса футеровки наилучшей последовательности установки. Смотрите раздел **1.3.Подготовка к проведению монтажа**
При отсутствии альтернативы по установке крайнего модуля, существует несколько вариантов, как это можно осуществить:

- **Вариант 1.** Завершите установку ряда модулей на 100 мм меньше требуемой длины и зафутеруйте оставшийся объем сложенным «в гармошку» рулонным материалом состоящим из 3 волн (150мм) — сжав полученный блок до 100мм. Это не рекомендуется делать при футеровке свода печи.
- **Вариант 2**. Поверните последний в ряду модуль на 90°, это позволит использовать стандартное боковое крепление.
- **Вариант 3.** Используйте центральное крепление в модуле являющимся последним в ряду.

2.4 Ремонт футеровок с боковыми креплениями

Модули Z-Blok разработаны таким образом, чтобы обеспечить продолжительный срок эксплуатации в наиболее трудных условиях. В случае повреждения футеровки модули можно легко заменить.
Футеровка будет продолжать работать даже в том случае, если она получит механические повреждения, но сохранит свой внешний слой; в случае повреждения внешнего слоя рекомендуется заменить модуль.
Замена модуля является несложной операцией и выполняется следующим образом:

- Удалите волокно поврежденного модуля из системы крепления.
- Отрежьте выступающие концы прутков из соседних модулей.
- Вырежьте небольшое отверстие в подложке на задней стороне футеровки и зачистите часть кожуха в центре участка из которого был удалён модуль.
- Приварите шпильку в центре данного участка
- Используя пластиковые или стальные пластины, вставьте новый модуль с центральным креплением на место предыдущего модуля, убедившись в получении максимального сжатия существующей футеровки.
- Через трубку установленную в середине модуля зафиксируйте его в этом положении гайкой с помощью торцевого ключа.

Если футеровка имеет большие повреждения, требующие замены более чем одного модуля, то замена футеровки упрощается: можно использовать существующие анкеры и стандартную процедуру установки описанную выше. При проведении подобного ремонта только последний модуль требует описанной в разделе 2.3. технологии монтажа.