

## РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ИНСТРУКЦИИ Pyrocrete<sup>®</sup> 341

**НОМЕР ДОКУМЕНТА:** 042220-SFRM-PC341-A

**ДАТА:** Сентябрь, 2021

### СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТА

<b>РАЗДЕЛ -</b>	СВОДКА ИЗМЕНЕНИЙ
<b>РАЗДЕЛ -</b>	ПРЕДИСЛОВИЕ
<b>РАЗДЕЛ 1:</b>	ВВЕДЕНИЕ
<b>РАЗДЕЛ 2:</b>	ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА
<b>РАЗДЕЛ 3:</b>	УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ХРАНЕНИЯ МАТЕРИАЛА
<b>РАЗДЕЛ 4:</b>	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ
<b>РАЗДЕЛ 5:</b>	ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ И АРМИРУЮЩАЯ СЕТКА/МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КРЕПЁЖ
<b>РАЗДЕЛ 6:</b>	ПРОЦЕДУРЫ СМЕШИВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ПЛОТНОСТИ
<b>РАЗДЕЛ 7:</b>	МЕТОД НАНЕСЕНИЯ
<b>РАЗДЕЛ 8:</b>	ПРОЦЕДУРЫ РЕМОНТА
<b>РАЗДЕЛ 9:</b>	ИНСПЕКЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

**ПРИЛОЖЕНИЕ А:** ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ UL

XR747 МНОГОСЕКЦИОННЫЙ

XR747-1 МНОГОСЕКЦИОННЫЙ, МУЛЬТИТЕМПЕРАТУРНЫЙ

**ПРИЛОЖЕНИЕ В:** НАНЕСЕНИЕ И ФОРМОВАНИЕ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

**ПРИЛОЖЕНИЕ С:** РУКОВОДСТВО ПО ПОГРУЗКЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И МОНТАЖУ

**ПРИЛОЖЕНИЕ D:** ДЕТАЛИ ОДНОСТОРОННИХ И ДВУХСТОРОННИХ УГЛОВЫХ ПРОФИЛЕЙ

**ПРИЛОЖЕНИЕ E:** ШАБЛОНЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 1
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	---------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



### РАЗДЕЛ - СВОДКА ИЗМЕНЕНИЙ

Редакция	Дата	Изменения
A	04.22.20	Первая редакция
B	09.18.20	Добавлено Приложение С, включающее разделы «Погрузка, хранение и монтаж».
C	09.01.21	Обновлено Приложение А, включив в него оценки при различных температурах. Внесены многочисленные изменения, отражающие изменение чистого веса материала и объема воды. Добавлены коэффициенты пересчета плотности в раздел 6.2.1.

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 2
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	---------------

## РАЗДЕЛ -. ПРЕДИСЛОВИЕ

### Исполнители

Предполагается, что специалисты, применяющие материалы Carboline, понимают терминологию, связанную с нашей продукцией, а также с оборудованием и методами нанесения.

Монтаж огнезащитного распыляемого материала Pyrocrete®341 должен выполняться исключительно персоналом подрядчика, прошедшим обучение и/или квалификацию Carboline по применению материалов.

### Поиск информации

Руководство содержит удобные инструменты для навигации:

- Содержание документа
- Списки рисунков и таблиц
- Колонтитулы
- Частые заголовки разделов и подразделов

### Система нумерации

Чтобы избежать громоздкой системы нумерации, цифровые обозначения имеют только главы, разделы и подразделы. Например, «2.3.1» обозначает главу 2, раздел 3, подраздел 1.

Иллюстрации, чертежи и конструктивные детали, как правило, приводятся в конце документа - в разделе приложений.

### Структура информации

Частые заголовки разделов и тематических блоков выделяют ключевую информацию в главе. Стиль заголовков и отступы показывают уровень важности тем.

### Связанные публикации и документы

В этом документе периодически приводятся ссылки на другие руководства, технические паспорта или спецификации, которые могут быть полезны. Копии можно получить в компании Carboline.

*Другие документы, которые могут оказаться полезными:*

- Правила Управления по охране труда и технике безопасности (OSHA)
- Паспорт безопасности материала Pyrocrete®241
- Правила эксплуатации электроинструментов, ручных инструментов и другого механического оборудования.

### Меры безопасности

Мешок материала Pyrocrete®341 весит около 22,7 кг (50 фунтов). При подъеме и перемещении материала следует соблюдать осторожность, чтобы избежать травм.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	3

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



### Примечание по монтажу

Этапы и процедуры установки, представленные в настоящем руководстве по применению, были подготовлены на основе наиболее достоверных данных. Все шаги и процедуры, представленные в настоящем руководстве по применению, основаны на результатах испытаний. По мере появления дополнительных данных об испытаниях и монтажу, включая обновленные процедуры монтажа, компания Carboline может обновлять и изменять данное руководство.

**Примечание:** Это общее руководство по применению и оно не может охватить все возможные ситуации, которые могут возникнуть в полевых условиях. Для получения технической помощи обратитесь в службу техподдержки Carboline's Fireproofing по телефону 1-800-848-4645.

<b>Номер документа</b> 042220-SFRM-PC341-A	<b>Название документа</b> Pyrocrete 341	<b>Редакция</b> С	<b>Дата</b> 09.01.2021	<b>Страница</b> 4
---	--	----------------------	---------------------------	----------------------

## РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 ВВЕДЕНИЕ

Это руководство по применению описывает требования к монтажу огнезащитного напыляемого материала Pyrocrete®341 на стальные поверхности в нефтехимической отрасли и коммерческих рынков целлюлозной продукции, на основании требований UL 1709, ISO 22899-1 и ISO 20088-1.

Обратитесь в службу техподдержки Carboline или к вашему местному торговому представителю компании Carboline при нанесении на любые другие типы поверхностей в других отраслях или при других спецификациях.

### 1.2 СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ МОНТАЖНИКИ

Учитывая особенности среды, в которой чаще всего применяется Pyrocrete®341, первостепенное значение имеет обеспечение правильной установки систем в соответствии с нашими рекомендациями. Поэтому все работы по нанесению Pyrocrete®341 должны выполняться только сертифицированными и обученными специалистами, утвержденными компанией Carboline.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	5

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



### РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Pyrocrete®341 — это высокоплотная цементная огнезащита, разработанная для огнезащиты наружных и внутренних стальных конструкций.

Pyrocrete® 341 — огнезащитный цементный материал плотностью 832 кг/м<sup>3</sup> (52 фунта/ фут<sup>3</sup>), на основе портландцемента, обеспечивающий защиту стальной конструкции от углеводородного пожара, струйного пожара и разливов криогенных веществ. Рекомендуемые области применения: нефтеперерабатывающие заводы, нефтехимические предприятия и заводы по производству сжиженного природного газа.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	6

### РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ХРАНЕНИЯ МАТЕРИАЛА

#### 3.1 ХРАНЕНИЕ МАТЕРИАЛА

Pyrocrete®341 должен храниться в сухом помещении при температуре от -29°C до 66°C (-20°F - 150°F). Pyrocrete®341 необходимо хранить в сухом виде, иначе возможно образование комков.

#### 3.2 СРОК ГОДНОСТИ

Минимальный срок годности Pyrocrete®341 составляет 24 месяца при соблюдении рекомендуемых условий хранения.

<b>Номер документа</b> 042220-SFRM-PC341-A	<b>Название документа</b> Pyrocrete 341	<b>Редакция</b> С	<b>Дата</b> 09.01.2021	<b>Страница</b> 7
---	--	----------------------	---------------------------	----------------------

### РАЗДЕЛ 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ

#### 4.1 НАСОС

Pyrocrete®341 может подаваться насосами различных типов — поршневыми, роторно-статорными и шланговыми насосами, предназначенными для перекачки цементных и гипсовых материалов:

- Essick
  - Модель FM9/FM5E (ротор/статор - 2L4).
- Putzmeister
  - Модель S5-EV (ротор/статор – 2L6).
- Hy-Flex
  - Модель HZ-30E (ротор/статор – 2L6).
- Strong Mfg.
  - Модель Spraymate 60 (ротор/статор – 2L6)

#### 4.2 МИКСЕР

Использовать растворомешалку для тяжелого режима работы с лопастями с резиновыми кромками, со скоростью вращения около 40 об/мин с минимальным объемом — 227 л (8 футов³).

#### 4.3 ШПАТЕЛЬ

Standard plasterers hawk and trowel may be used for the application of Pyrocrete® 341. A rubber float may also be used to aid finishing.

#### 4.4 ШЛАНГ ДЛЯ ПОДАЧИ МАТЕРИАЛА

- Минимальный внутренний диаметр 25,4 мм (1 дюйм) (как минимум), выдерживающий давление на разрыв 2.07 МПа (300 фунтов/дюйм²).
- При расстоянии более 15 м (50 футов) использовать шланг с внутренним диаметром 38 мм (1½ дюйма).
- Не уменьшать диаметр шланга более чем на 6,4 мм (¼ дюйма) на каждые 7,6 м (25 футов) длины, за исключением случаев использования конических муфт и фитингов с накидной гайкой.
- Для примыкания к пистолету может применяться шланг с внутренним диаметром 2,54 см (1"), длиной 3 м (10 футов).
- Максимальная длина шланга — 76 м (250 футов).

#### 4.5 СОПЛО/ПИСТОЛЕТ

- Binks
  - Деталь 7E2 (сопло 47-49 / воздушная головка 3/8"–1/2")
- Graco
  - Деталь 204000 (сопло 3/8"–1/2" / воздушная головка)
- Speeflow
  - Деталь 701 (сопло 3/8"–1/2" / воздушная головка)
- Airtech
  - Внутреннее смешивание с соплом 3/8"–1/2"
- Стандартный штукатурный пистолет с соплом 3/8"–1/2"

#### 4.6 КОМПРЕССОР

Убедитесь, что подача воздуха, как минимум, 10 л/с (22 куб. фута/мин) при давлении 689 кПа (100 фунтов на кв. дюйм) и выше, если расстояние превышает 22 м (75 футов).

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	8

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341

---



### 4.7 ЛИНИЯ ПОДАЧИ ВОЗДУХА

Использовать линию с внутренним диаметром 12,7 мм (1/2"), с прочностью на разрыв при давлении не менее 689 кПа (100 фунтов на кв. дюйм).

<b>Номер документа</b> 042220-SFRM-PC341-A	<b>Название документа</b> Pyrocrete 341	<b>Редакция</b> С	<b>Дата</b> 09.01.2021	<b>Страница</b> 9
---	--	----------------------	---------------------------	----------------------

## РАЗДЕЛ 5. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ И АРМИРУЮЩАЯ СЕТКА/МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОБРЕШЁТКА

### 5.1 ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

Перед нанесением Pyrocrete®341 поверхность должна быть очищена от масла, жиров, конденсата и других загрязнений.

#### 5.1.2 СТАЛЬ

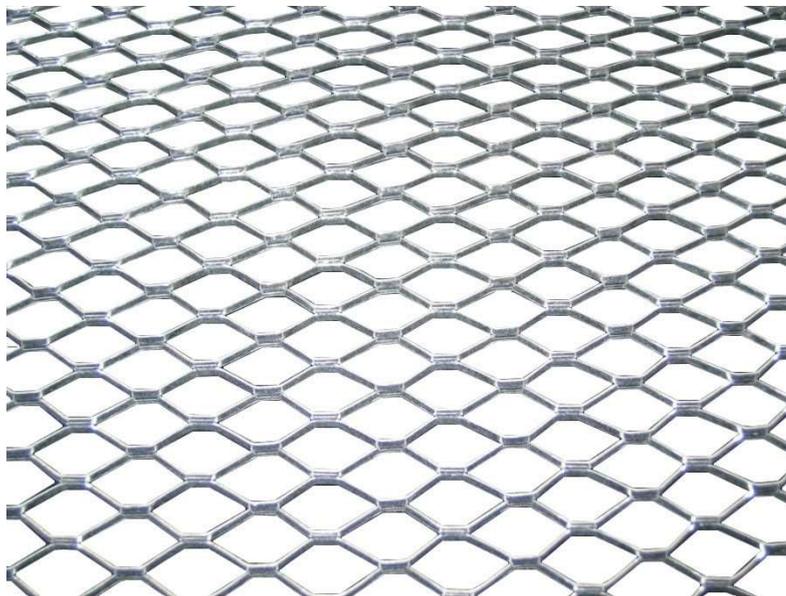
Если требуется нанесение грунтовки, поверхность перед нанесением грунта должна подготавливаться в соответствии с требованиями технического паспорта грунтовки. Свяжитесь со службой техподдержки Carboline Fireproofing для получения списка заверенных грунтовок.

#### 5.1.3 GALVANIZED STEEL

Pyrocrete®341 обычно наносится непосредственно поверх оцинкованной поверхности. Если требуется грунтовка, обратитесь в службу техподдержки Carboline Fireproofing за рекомендациями.

### 5.2 АРМИРОВАННАЯ СЕТКА/МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОБРЕШЁТКА

В соответствии с испытанными проектными данными для Pyrocrete®341, оцинкованная металлическая обрешётка плотностью не менее 1.36 кг/м<sup>2</sup> (2.5 фунта/ярд<sup>2</sup>) может быть предварительно изогнута и закреплена проволокой в соответствии с испытанной конструкцией. Дополнительно можно использовать скобы для крепления балок, а также электросварные, пневматические или саморезы или шпильки для фиксации обрешетки на стальной основе перед нанесением Pyrocrete® 341.



Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 10
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

### РАЗДЕЛ 6. ПРОЦЕДУРЫ СМЕШИВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ПЛОТНОСТИ

#### 6.1 СМЕШИВАНИЕ

Pyrocrete® 341 должен быть смешан до однородной и равномерной текстуры в соответствии со следующей процедурой:

**Примечание:** водомерное устройство является обязательным требованием при всех нанесениях материала Pyrocrete®. Используйте откалиброванное 5-галлонное ведро для проверки точности водомера.

- a. Убедиться, что оборудование чистое и не содержит какие-либо загрязнения или другие материалы, которые могут повлиять на процесс смешивания.
  - b. Установить скорость миксера на 35–40 об/мин.
  - c. При вращении лопастей добавить свежую чистую питьевую воду. Требуемое количество воды — 17.03 литра (4.5 галлонов), +/- 1.89 литра (0.5 галлонов). Общее количество воды не должно превышать 18,9 л (5,0 галлонов) на мешок материала весом 22,7 кг (50 фунтов).
  - d. В мешалку, работающую на низких оборотах, добавить порошок материала Pyrocrete®341.
  - e. Перемешивать в течение 5 минут (максимум 10 минут) до получения однородной, похожей на раствор, консистенции.
  - f. Смесь может выглядеть сухой; не добавлять дополнительную воду и дать материалу время полностью пропитаться.
  - g. Остановить миксер и проверить плотность во влажном состоянии. Если требуемая плотность не достигнута:
    - a. Для увеличения плотности добавить дополнительную чистую питьевую воду.
    - b. Для уменьшения плотности увеличить время смешивания и/или изменить скорость вращения лопастей. Следить за тем, чтобы максимальное время смешивания не превышалось, как было упомянуто.
  - h. После достижения требуемой плотности определить количество воды и время смешивания и использовать эти параметры для последующих смешиваний.
  - i. Вновь включить миксер, чтобы повторно перемешать материал перед его подачей в приёмный бункер.
  - j. Перед смешиванием последующих партий всегда проверяйте, что вся смесь выгружена, а смеситель пуст.
- a. Смешанный Pyrocrete®341 можно использовать до 2 часов при температуре 21°C (70°F). Жизнеспособность материала заканчивается, подходит к концу, когда раствор начинает застывать и становится непригодным к использованию. Не подвергайте материал повторной закалке.

#### 6.2 ПЛОТНОСТЬ

Измерение плотности во влажном состоянии критически важно для получения корректных значений плотности в сухом состоянии. При проверке плотности Pyrocrete®341 во влажном состоянии используйте следующие процедуры:

##### ТРЕБУЕМАЯ ПЛОТНОСТЬ ВО ВЛАЖНОМ СОСТОЯНИИ

ПРОДУКТ	ВОДА/ 55 фунтов МЕШОК (ГАЛЛОНЫ)	ПЛОТНОСТЬ МИКСЕРА	ЕДИНИЦА
Pyrocrete®341	4,5	76-82(1217-1313 кг/м <sup>3</sup> )	Фунт/фут <sup>3</sup> (кг/м <sup>3</sup> )

##### ОБОРУДОВАНИЕ

- a. Полиэтиленовая мерная чаша 1 литр (1000 мл)
- b. Небольшой металлический шпатель
- c. Весы с точностью измерения 1 грамм

##### ПРОЦЕДУРА

- a. Взвесить пустую чашу, затем обнулить весы.
- b. Полностью заполнить чашу готовой смесью при помощи шпателя (не утрамбовывать чашу).

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 11
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

- c. Удалить излишки материала сверху, поместив вертикальный край шпателя на верхнюю кромку чаши. Распиливающим движением выровнять смешанный материал Pyrocrete®341 вровень с верхней кромкой чаши.
- d. Взвесить заполненную чашу с точностью до грамма.
- e. Записать полученный вес материала в граммах. Это значение равно плотности во влажном состоянии в граммах/литр и кг/м<sup>3</sup>.
- f. Чтобы рассчитать плотность материала во влажном состоянии в фунтах/фут<sup>3</sup>, умножьте значение в граммах/литр на 0,0624.

## 6.2.1 ТАБЛИЦЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПЛОТНОСТИ

Коэффициенты преобразования при различных размерах чашек для измерения плотности во влажном состоянии приведены ниже:

Используемая чаша	Коэффициент преобразования
6 унций	0.351
7 унций	0.301
8 унций	0.263
12 унций	0.175
16 унций	0.132

## РАЗДЕЛ 7. МЕТОД НАНЕСЕНИЯ

### 7.1 ОБЩЕЕ

Pyrocrete® 341 может наноситься как распылением, так и шпателем.

Образующая толщина материала покрытия зависит от способа нанесения, погодных условий и используемого оборудования.

### 7.2 НАНЕСЕНИЕ

#### УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Pyrocrete® 341 должен применяться в соответствии с условиями окружающей среды, описанными ниже и указанными в техническом паспорте продукта.

Условие	Материал	Поверхность	Окружающая среда	Влажность
Минимум	4°C (40°F)	4°C (40°F)	4°C (40°F)	0%
Максимум	38°C (100°F)	52°C (125°F)	43°C (110°F)	95%

#### ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ

- a. Перед нанесением Pyrocrete® 341 поверхность должна быть очищена от жиров, конденсата и других загрязнений.

#### ГРУНТОВКА/СИСТЕМА ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

- b. Если требуется нанесение грунтовки, поверхность перед нанесением грунта должна подготавливаться в соответствии с требованиями технического паспорта грунтовки. Свяжитесь со службой техподдержки Carboline Fireproofing для получения списка заверенных грунтовок.

#### АРМИРУЮЩАЯ СЕТКА

- c. В соответствии с испытанными проектными данными для Pyrocrete®341, оцинкованная металлическая решетка плотностью не менее 1.36 кг/м<sup>2</sup> (2.5 фунта/ярд<sup>2</sup>) может быть предварительно изогнута и закреплена проволокой. Для фиксации обрешётку можно также закрепить с помощью монтажного пистолета, приварных шпилек, высокотемпературных клеевых штифтов, самонарезающих винтов или скоб для крепления балок.

#### СМЕШИВАНИЕ

- d. Смешайте Pyrocrete® 341 withc 17.03 литрами (4.5 галлонов) (+/- 1.89 литра (0.5 галлона) свежей чистой питьевой воды на мешок материала весом 22,7 кг (50 фунтов).
- e. Перемешивать в течение 3-5 минут (максимум 10 минут) до получения однородной, похожей на раствор, консистенции.
- f. Проверьте плотность во влажном состоянии.
- g. Подробные инструкции по смешиванию – см. раздел 6.1 данного руководства.

#### НАСОС

- h. Промойте водой оборудование/бункер насоса и заполните бункер не менее чем 9 литрами (2 галлона) чистой питьевой воды.
- i. Убедитесь, что с распылительного сопла сняты насадка и колпачок.
- j. Убедитесь, что пневматический поршень оттянут назад, чтобы минимизировать любые препятствия.
- k. После смешивания Pyrocrete® 341 запустите оборудование/насос и слейте воду из бункера в линии подачи материала.
- l. Когда бункер почти пуст, вращайте и выгрузите в бункер перемешанный Pyrocrete® 341.

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 13
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

- m. Продолжайте перекачивать, пока Pyrocrete® 341 на выходе из сопла не достигнет нормальной консистенции.
- n. Выключите насос и установите насадку на сопло.
- o. Перезапустите насос и отрегулируйте подачу воздуха для получения желаемой текстуры поверхности.

## НАНЕСЕНИЕ

- p. Для всех применений состав материала будет зависеть от метода нанесения, погодных условий и используемого оборудования.
- q. Выдержать нанесённый Pyrocrete® 341 в течение 1-2 часа при температуре 21°C (70°F) перед нанесением последующих слоев до требуемой толщины.
- r. Carboline рекомендует наносить всю необходимую толщину покрытия до требуемой общей толщины покрытия в течение 24 часов. Если это невозможно выполнить, то промежуточный слой необходимо оставить после нанесения «как есть» или поцарапать его после нанесения. Поверхность Pyrocrete® 341 необходимо увлажнить водой перед нанесением очередных слоев.
- s. Свежий Pyrocrete® 341 должен быть защищен от дождя или проточной воды в течение 24 часов при температуре 21°C (70°F).
- t. Все слои должны наноситься монолитно по всему периметру стальной секции.
- u. Не допускать нанесение Pyrocrete® 341 толщиной менее 6,4 мм (¼ дюйма) или наносить «накрывочным» слоем.
- v. Максимальный интервал для достижения требуемой толщины покрытия – 3 дня при температуре 21°C (70°F) и относительной влажности 50%.

**Примечание:** Не начинайте работу, если ожидается падение температуры окружающей среды ниже 2°C (35°F) в течение 24 часов после нанесения.

## ФИНИШНАЯ ОТДЕЛКА

Pyrocrete® 341 может быть оставлен «как есть» после распыления или разглажен шпателем для придания общего эстетичного вида нанесённого продукта.

## ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ/ВЕРХНИЕ СЛОИ ПОКРЫТИЯ

Финишные покрытия, как правило, не требуются и не являются частью огнестойких испытанных систем. Для эксплуатации в агрессивной коррозионной среде необходимо нанести верхнее покрытие для повышения долговечности и химической стойкости. Пожалуйста, свяжитесь со службой техподдержки Carboline Fireproofing для выбора покрытия, наиболее подходящего для данных условий эксплуатации.

- w. Если необходимо нанесение верхнего покрытия, нанести Carboguard 1340 на Pyrocrete®341 в качестве герметизирующего покрытия. Carboguard 1340 должен разводиться на 25% разбавителем Carboline Thinner № 2. Carboguard 1340 может наноситься через 24 часа после нанесения последнего слоя Pyrocrete®341. Минимальное и максимальное время отверждения см. В техпаспорте Carboguard 1340.
- x. В качестве альтернативы, Carboguard 1340 WB можно использовать в качестве герметика для поверхностей. Для получения дополнительной информации, пожалуйста, ознакомьтесь с техническим паспортом Carboguard 1340 WB.
- y. Перед нанесением верхнего покрытия твердость поверхности Pyrocrete®341 должна достигнуть, как минимум, по Шор DO 64, измеренной при помощи дюрометра.

## ТОЧКИ СОЕДИНЕНИЯ/ЗАЧЕКАНКА ШВОВ

При наружном применении все открытые верхние и/или боковые точки соединения Pyrocrete® 341 следует использовать герметик Acrilast Caulk II, TREMstop® Fyre-Sil GG или утвержденный аналог для предотвращения проникновения воды.

## ОЧИСТКА

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	14

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



Насос, мешалку и шланг следует промывать чистой питьевой водой как минимум каждые 2 часа при температуре 21°C (70°F), и чаще при более высоких температурах. Для удаления оставшегося материала необходимо пропускать губку сквозь шланги. Влажный продукт оверспрея Pyrocrete®341 необходимо удалять тёплой мыльной или чистой питьевой водой. Отвердевший продукт при сухом распыле может быть удален скребками или шлифовкой.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	15

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



### БЕЗОПАСНОСТЬ

Соблюдайте все меры предосторожности, указанные в Паспорте безопасности продукта. Рекомендуется использовать средства индивидуальной защиты, в том числе защитные костюмы, перчатки, средства защиты глаз и респираторы. Персонал, работающий с мешалкой, должен использовать респираторы со сменными одноразовыми фильтрами, защитные очки, перчатки и щитки для лица. Все огнезащитные материалы могут быть скользкими во влажном состоянии, поэтому необходимо принимать соответствующие меры предосторожности. Рекомендуется размещать предупредительные знаки для информирования других работников.

<b>Номер документа</b> 042220-SFRM-PC341-A	<b>Название документа</b> Pyrocrete 341	<b>Редакция</b> С	<b>Дата</b> 09.01.2021	<b>Страница</b> 16
---	--	----------------------	---------------------------	-----------------------

## РАЗДЕЛ 8. ПРОЦЕДУРЫ РЕМОНТА

Представленные ниже процедуры ремонта предоставлены в качестве общей информации. Свяжитесь со службой техподдержки Carboline Fireproofing, если у вас есть возникли сомнения или вы не уверены, как проводить ремонт повреждённого материала Pyrocrete®341.

### 8.1 ПРОЦЕДУРЫ РЕМОНТА И ОБСЛУЖИВАНИЯ

- a. Для удаления повреждённого Pyrocrete®341 используйте холодное зубило, пневматическое зубило или циркулярную пилу с каменным диском.
- b. Для заделки ремонтируемого или повреждённого участка:
  - a. Удалите материал Pyrocrete, чтобы открыть металлическую сетку по периметру 50 мм (2 дюйма) вокруг ремонтируемой зоны. Неповреждённый Pyrocrete®341 должен быть обрезан до сетки, образуя лицевой или торцевой край под углом 90°
  - b. Убедитесь, что весь рыхлый материал и остаточная пыль удалены.
  - c. При необходимости восстановите грунтовку.
  - d. Если сетка была повреждена при удалении, вырежьте новый участок оцинкованной сетки 2,5 фунта для покрытия открытой зоны, включая 50 мм (2 дюйма) периметра существующей сетки. Закрепите новую сетку к существующей с помощью оцинкованной проволоки или механических крепежей.
  - e. Смочите торцевые кромки существующего Pyrocrete®341 чистой питьевой водой.
  - f. Нанесите Pyrocrete®341 до толщины, необходимой для требуемой почасовой производительности.
  - g. Не скашивайте Pyrocrete® 341 к краю.
  - h. Не наносите Pyrocrete®341 слоем менее 6,4 мм (1/4") ни при каких условиях.
  - i. При наружных нанесениях Pyrocrete®241 или 341 должно пройти минимум 4 дня отверждения перед зачеканкой швов и нанесением верхних покрытий.

### 8.2 ПРОЦЕДУРЫ РЕМОНТА ТРЕЩИН

Обнаруженные поверхностные трещины шириной менее 3,18 мм (1/8 дюйм) не влияют на огнестойкость Pyrocrete®341.

Для всех трещин шириной более 3,18 мм (1/8 дюйм) ремонт необходимо выполнять в соответствии со следующей процедурой:

- a. Для визуального устранения трещины можно использовать герметик Acrilast Caulk II или выполнить затирку поверхности.
- b. Удалите огнезащитное покрытие вдоль трещины до существующей сетки. Ширина ремонтируемой зоны с отделкой торцевого соединения должна быть минимум 1 дюйм.
- c. Удалите весь рыхлый материал и остаточную пыль.
- d. Смочите края существующего Pyrocrete® 341 чистой питьевой водой.
- e. Нанесите свежеприготовленный Pyrocrete®341 до толщины, требуемой для проектной почасовой производительности.
- f. Не скашивайте Pyrocrete®341 к краю.
- g. Не наносите Pyrocrete®341 слоем менее 6,4 мм (1/4") ни при каких условиях.
- h. При наружных нанесениях Pyrocrete®241 или 341 должно пройти минимум 4 дня отверждения перед зачеканкой швов и нанесением верхних покрытий.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	17

## РАЗДЕЛ 9. ИНСПЕКЦИЯ И РУКОВОДСТВО ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА

### 9.1 ОБЩЕЕ

Важность контроля качества не должна быть недооценена. Carboline рекомендует, как минимум, проводить ежедневный осмотр и испытания Pyrocrete®341 с регистрацией следующих данных:

- Условия окружающей среды
  - Температура воздуха / основания
  - Относительная влажность
  - Точка росы
- Условия хранения материала
- Подготовка поверхности
- Обрешётка и смешивание
  - Номер партии используемого Pyrocrete®341
  - Расход воды на мешок
  - Плотность во влажном состоянии (не менее 2 раз в день)
- Оборудование
- Методы нанесения
- Толщина
  - Запишите результаты измерений толщины в соответствии с требованиями спецификации испытаний. Если такие требования отсутствуют, руководствуйтесь Техническим руководством 12-A или SSPC-PA2.
  - Carboline рекомендует проводить измерения толщины с помощью 6-дюймовой линейки или инструмента с закругленным краем, чтобы не повредить сетку.
  - Толщина измеряется от поверхности сетки, а не стали.
- Дополнительные комментарии
- Отчёт о несоответствиях

Шаблоны по контролю качества/обеспечению качества предоставлены только для справки и приложены к ПРИЛОЖЕНИЮ С данного руководства.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	18

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341

---



### ПРИЛОЖЕНИЕ А. ДЕТАЛИ КОНСТРУКЦИИ UL

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	19



# BYBU.XR747 - Классы огнестойкости - ANSI/UL 1709

Отказ от ответственности по применению конструкции / системы / строительного решения / сборки

- По всем вопросам относительно конкретных требований, касающихся монтажа и использования продукции, оборудования, систем, устройств и материалов, сертифицированных UL следует консультироваться с уполномоченными органами.
- Перед началом строительства необходимо консультироваться с уполномоченными органами.
- Огнестойкие конструкции и продукция разрабатываются автором проекта и проверяются UL на соответствие применимым требованиям. Публикуемая информация не всегда может охватывать все конструктивные нюансы, возникающие в полевых условиях.
- При возникновении вопросов на объекте в качестве первоочередного источника помощи рекомендуется обращаться в службу технической поддержки производителя продукции, указанного в проекте. Пользователям огнестойких конструкций рекомендуется также обращаться к общей справочной информации по каждой категории продукции и каждой группы конструкций. Справочная информация содержит сведения об альтернативных материалах и альтернативных методах строительства.
- Сертифицированными считаются только те изделия, которые имеют знак UL.

## Классы огнестойкости - ANSI/UL 1709

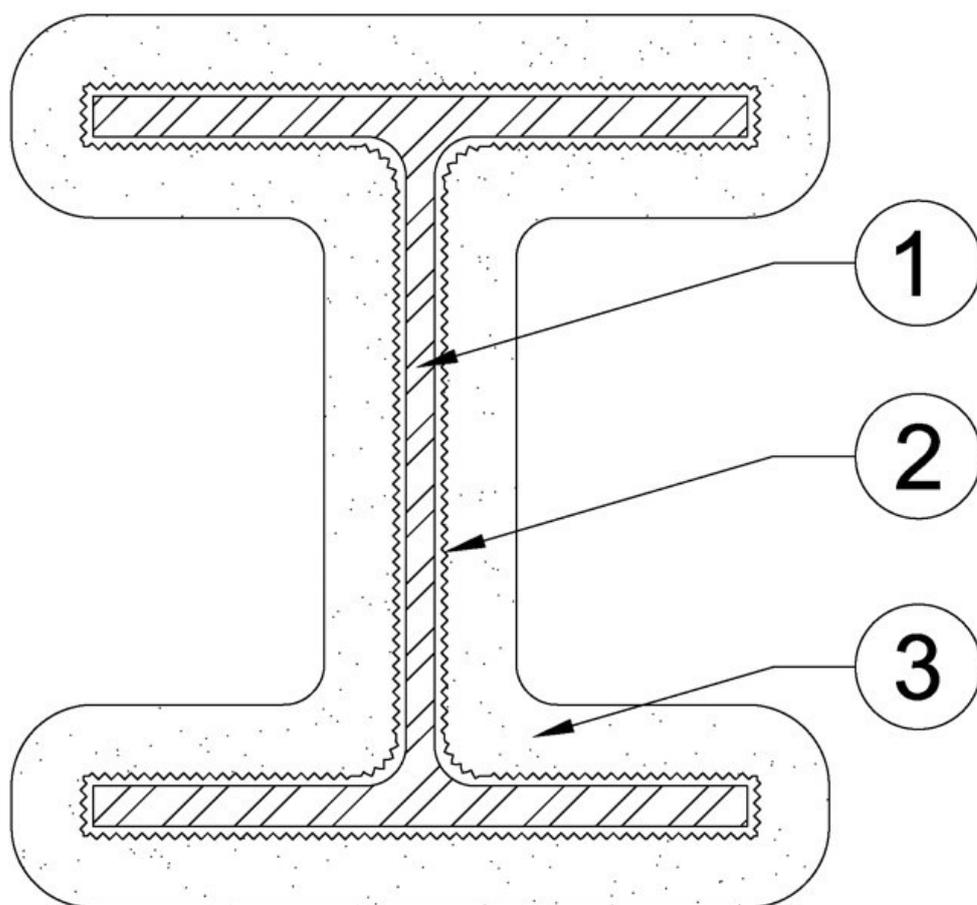
BYBU - Классы огнестойкости - ANSI/UL 1709

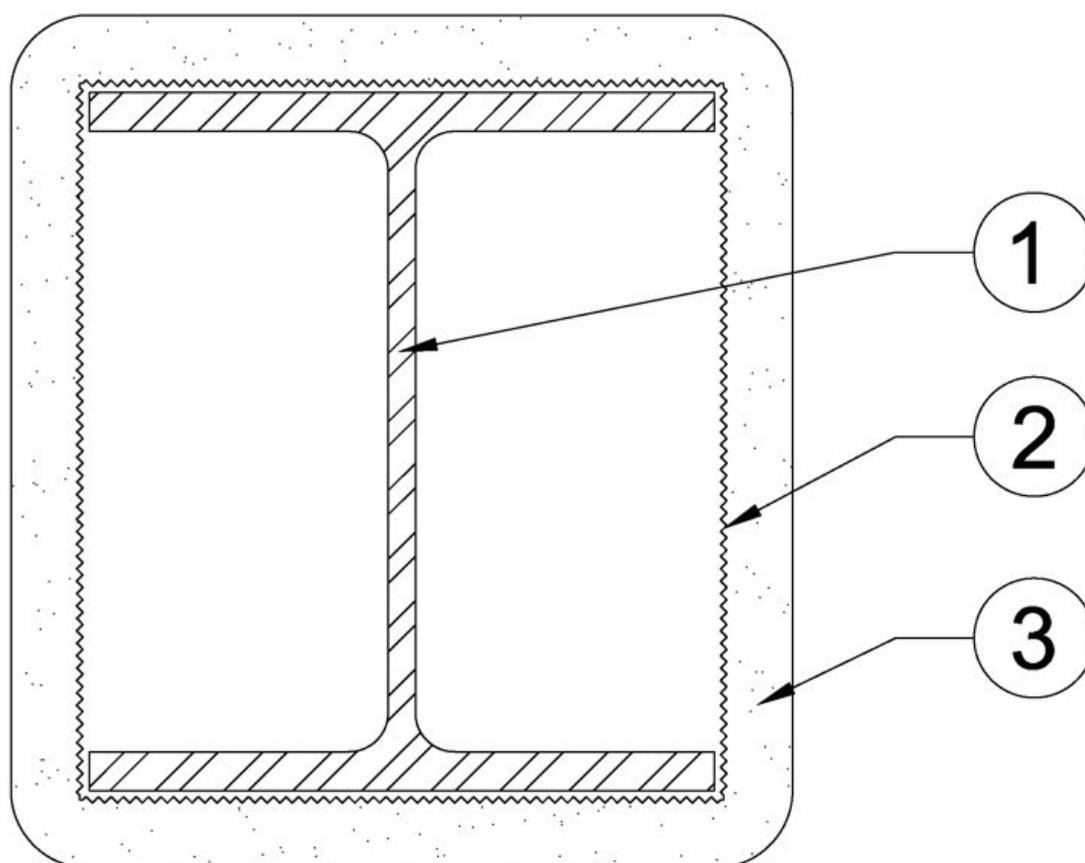
[Смотрите общую информацию о классах огнестойкости - ANSI/UL 1709](#)

Дизайн № XR747

30 июля 2021 г.

**Классы огнестойкости — 1, 2, 2-1/2, 3, 4 часа**





1. **Стальная колонна** — Минимальный размер колонны из нержавеющей стали или оцинкованной стали W8×10.
2. **Армирующая сетка** — оцинкованная просечно-вытяжная стальная обрешётка массой 1,36 кг/м<sup>2</sup> (2,5 фунта/ярд<sup>2</sup>), с минимальным средним расстоянием между лицевой поверхностью обрешётки и поверхностью стали не менее 6,35 мм (1/4 дюйма). Сетка должна перекрываться нахлёстом на стыках минимум на 25,4 мм (1 дюйм) и связываться стальной проволокой с вертикальным шагом не более 12 дюймов по центру.
3. **Огнезащитные материалы, наносимые распылением\*** — см. таблицу ниже для соответствующей толщины. Толщина измеряется до поверхности сетки. Материал подготавливается путём смешивания с водой в соответствии с инструкциями на каждом мешке смеси. Смесь может наноситься распылением или шпателем в один или несколько слоёв непосредственно на колонну через армирующую сетку, которая должна быть чистой и без грязи, рыхлой окалины и масла. Материал должен надёжно сцепляться с сеткой. Минимальная средняя плотность — 833 кг/м<sup>3</sup> (52 фунт/фут<sup>3</sup>), при минимальном индивидуальном значении 753 кг/м<sup>3</sup> (47 фунт/фут<sup>3</sup>). Метод определения плотности см. в разделе «Информация о конструкции», подраздел «Распыляемый материал». Поверхность материала может быть слегка обработана шпателем.

**Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)**

W/D	Hr/A	60	120	150	180	240
0.33	406	13/16	1-1/4	1-1/2	1-1/16	N/A
0.43	312	13/16	1-3/16	1-3/8	1-5/8	N/A
0.57	235	11/16	1-1/8	1-5/16	1-1/2	N/A
0.63	214	11/16	1-1/16	1-1/4	1-1/2	1-7/8
0.68	197	11/16	1-1/16	1-1/4	1-7/16	1-13/16

0.75	179	5/8	1	1-3/16	1-7/16	1-3/4
0.84	160	9/16	15/16	1-1/8	1-3/8	1-11/16
0.90	149	9/16	15/16	1-1/8	1-5/16	1-11/16
1.00	134	1/2	7/8	1-1/8	1-5/16	1-5/8
1.10	122	1/2	7/8	1-1/16	1-1/4	1-5/8
1.20	112	1/2	13/16	1-1/16	1-1/4	1-9/16
1.30	103	7/16	13/16	1	1-3/16	1-9/16
1.40	96	7/16	13/16	1	1-3/16	1-1/2
1.50	89	3/8	3/4	15/16	1-1/8	1-1/2
1.60	84	3/8	3/4	15/16	1-1/8	1-7/16
1.63	82	3/8	3/4	15/16	1-1/8	1-7/16
1.70	79	3/8	11/16	7/8	1-1/16	1-7/16
1.73	77	5/16	11/16	7/8	1-1/16	1-7/16
1.80	74	5/16	11/16	7/8	1-1/16	1-7/16
1.90	71	5/16	5/8	13/16	1	1-3/8
2.00	67	5/16	5/8	13/16	1	1-3/8
2.10	64	5/16	5/8	13/16	15/16	1-5/16
2.20	61	1/4	9/16	3/4	15/16	1-5/16
2.30	58	1/4	9/16	3/4	7/8	1-1/4
2.40	56	1/4	1/2	11/16	7/8	1-1/4
2.50	54	1/4	1/2	11/16	13/16	1-3/16
2.52	53	3/16	1/2	11/16	13/16	1-3/16

**CARBOLINE CO** — Pyrocrete 341 исследован в соответствии со стандартом UL2431 «Наружное применение», категория I-A, классификация воздействия тяжелых промышленных условий, включая воздействие специфических химических веществ, а также оценён на воздействие кислотных аэрозолей в соответствии со стандартом UL1709, 4-е издание.

Для просмотра альтернативных таблиц предельных температур продукта нажмите здесь: [XR747-1](#)

Для просмотра отчета о сертификации продукта по углеводородам нажмите здесь: [BYFH.R7209](#)

\* Обозначает, что такие изделия должны иметь знак сертификации UL или cUL для юрисдикций, применяющих сертификацию UL или cUL (например, Канада), соответственно.

Последнее обновление 30-07-2021 г.

Появление наименования компании или продукта в данной базе данных само по себе не гарантирует, что указанные продукты были изготовлены в рамках послегарантийного обслуживания UL Solutions. Только продукты, маркированные знаком UL, следует считать сертифицированными и подпадающими под действие послегарантийного обслуживания UL Solutions. Всегда проверяйте наличие знака UL на продукте.

UL Solutions разрешает воспроизведение материалов, содержащихся в Online Certification Directory, при соблюдении следующих условий: 1. Справочная информация, сборки, конструкции, проекты, системы и/или сертификаты (файлы) должны быть представлены полностью и без искажения смысла, без какой-либо обработки или изменения данных (или чертежей). 2. Рядом с воспроизведённым материалом должна быть размещена формулировка: «Перепечатано с сайта Online Certification Directory с разрешения компании UL Solutions.». Кроме того, воспроизведённый материал должен содержать уведомление об авторских правах в следующем формате: «©2021 UL LLC»

# Оценка альтернативной температуры

Выпущено: 30 июля 2021 г.

Код категории UL: CNPX

Продукт: материал типа Pyrocrete 341

Номер отчёта: XR747-1

## КОМПАНИЯ:

**CARBOLINE CO**  
350 HANLEY INDUSTRIAL CT  
SAINT LOUIS, MO, 63144-1510  
США



Огнезащитный материал Pyrocrete 341, наносимый методом напыления, представляет собой цементную смесь, применяемую для обеспечения огнестойкой защиты элементов несущего стального каркаса. Настоящий отчёт ограничивается анализом и таблицами толщин по альтернативной предельной температуре для указанного типа стальной конструкции (например, колонны), как приведено в таблице ниже.

В ходе стандартной оценки по UL 1709 толщина огнезащитного материала устанавливается исходя из предельных температур стали 538°C (1000°F) — среднее предельное значение и 649°C (1200°F) — индивидуальное предельное значение для колонн. На основании проведённых огневых испытаний и характеристик огнезащитного материала были разработаны таблицы толщин по альтернативной предельной температуре. Таблица альтернативных предельных температур представляет собой матрицу, специфичную для конкретного UL-дизайна, которая определяет требуемую толщину покрытия для выбранного типоразмера стали, предельной температуры стали и заданной продолжительности времени. Данные таблицы предоставляются исключительно в качестве дополнительной информации для применения органами, обладающими юрисдикцией. Метод испытаний UL 1709 использует аналогичный подход для установления классов огнестойкости и, таким образом, допускает проведение подобного инженерного анализа. Данная информация предназначена для использования только совместно с указанным UL-дизайном. Все требования, указанные в UL-дизайне, должны быть выполнены для

получения соответствующего анализа.

См. UL File R7209 для классификации продукта в категории Spray-applied Fire-resistive Materials (CHPX), а также UL Design No. XR747 для классов огнестойкости, разработанных в соответствии с UL 1709. Альтернативные толщины по предельной температуре предназначены для использования исключительно совместно с UL Design No. XR747. Все обязательные компоненты, указанные в соответствующем UL-дизайне, должны сохраняться в качестве обязательных компонентов для достижения временных показателей, указанных при использовании альтернативных толщин по предельной температуре. Актуальной считается только версия UL Design No. XR747, размещённая в Product iQ на сайте [www.ul.com](http://www.ul.com).

Для классификации продукции в категории «Распыляемые огнестойкие материалы (CHPX)» см. файл UL R7209, а для определения огнестойкости в соответствии с UL1709 — проект колонны № XR747. Альтернативные значения предельной температуры для указанных толщин предназначены для использования исключительно совместно с проектом UL № XR747. Все необходимые компоненты, указанные в указанном проекте UL, должны оставаться обязательными компонентами для достижения временных показателей, указанных при использовании альтернативных значений предельной температуры. Актуальной считается только версия проекта UL № XR747, представленная на на сайте Product iQ [www.ul.com](http://www.ul.com).

Огнезащитный материал Pyrocrete 341, наносимый методом напыления и описанный в настоящем отчёте, должен иметь маркировку с указанием наименования держателя отчёта или номера файла UL, наименования продукта и маркировки классификации UL. Действительность данной оценки по альтернативной предельной температуре обусловлена наличием указанной маркировки на продукте.

**Приложение А – Альтернативные таблицы предельных температур**

**Таблица А1 – Альтернативная предельная температура 250°С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	20	24	27	37	45	NR	NR	NR	NR
0.40	335	18	20	23	27	35	43	NR	NR	NR	NR
0.50	268	16	18	23	26	34	42	NR	NR	NR	NR
0.60	223	15	16	21	24	32	40	NR	NR	NR	NR
0.70	191	13	16	20	23	32	39	43	NR	NR	NR
0.80	167	10	15	18	23	31	37	40	43	50	NR
0.84	160	10	13	18	21	31	37	40	42	47	51
0.90	149	10	13	18	21	31	37	40	42	47	51
1.00	134	10	13	18	21	29	37	40	42	47	51
1.10	122	10	13	16	21	29	37	40	42	47	51
1.20	112	8	13	16	21	29	37	40	42	47	51
1.30	103	8	12	16	20	29	37	40	42	47	51
1.40	96	8	12	16	20	29	37	40	42	47	51
1.50	89	8	12	15	20	29	35	40	42	47	51
1.60	84	8	10	15	20	27	35	40	42	47	51
1.70	79	8	10	15	20	27	35	40	42	47	51
1.80	74	8	10	15	18	27	35	40	42	47	51
1.90	71	7	10	13	18	27	35	40	42	47	51
2.00	67	7	8	13	18	27	35	40	42	47	51
2.10	64	7	8	13	18	26	35	40	42	47	51
2.20	61	7	8	13	18	26	35	40	42	47	51
2.30	58	7	8	13	16	26	35	40	42	47	51
2.40	56	7	7	12	16	26	35	40	42	47	51
2.50	54	7	7	12	16	26	35	40	42	47	51
2.52	53	5	7	12	16	26	35	40	42	47	51

**Таблица А2 – Альтернативная предельная температура 482°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hp/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	3/4	15/16	1 1/16	1 7/16	1 3/4	NR	NR	NR	NR
0.40	335	11/16	3/4	7/8	1 1/16	1 3/8	1 11/16	NR	NR	NR	NR
0.50	268	5/8	11/16	7/8	1	1 5/16	1 5/8	NR	NR	NR	NR
0.60	223	9/16	5/8	13/16	15/16	1 1/4	1 9/16	NR	NR	NR	NR
0.70	191	1/2	5/8	3/4	7/8	1 1/4	1 1/2	1 11/16	NR	NR	NR
0.80	167	3/8	9/16	11/16	7/8	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 11/16	1 15/16	NR
0.84	160	3/8	1/2	11/16	13/16	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
0.90	149	3/8	1/2	11/16	13/16	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.00	134	3/8	1/2	11/16	13/16	1 1/8	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.10	122	3/8	1/2	5/8	13/16	1 1/8	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.20	112	5/16	1/2	5/8	13/16	1 1/8	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.30	103	5/16	7/16	5/8	3/4	1 1/8	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.40	96	5/16	7/16	5/8	3/4	1 1/8	1 7/16	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.50	89	5/16	7/16	9/16	3/4	1 1/8	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.60	84	5/16	3/8	9/16	3/4	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.70	79	5/16	3/8	9/16	3/4	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.80	74	5/16	3/8	9/16	11/16	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
1.90	71	1/4	3/8	1/2	11/16	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.00	67	1/4	5/16	1/2	11/16	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.10	64	1/4	5/16	1/2	11/16	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.20	61	1/4	5/16	1/2	11/16	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.30	58	1/4	5/16	1/2	5/8	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.40	56	1/4	1/4	7/16	5/8	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.50	54	1/4	1/4	7/16	5/8	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2
2.52	53	3/16	1/4	7/16	5/8	1	1 3/8	1 9/16	1 5/8	1 13/16	2

**Таблица А3 – Альтернативная предельная температура 300 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	20	23	26	34	42	NR	NR	NR	NR
0.40	335	18	18	21	26	32	40	NR	NR	NR	NR
0.50	268	16	16	21	24	32	39	NR	NR	NR	NR
0.60	223	13	16	20	23	31	39	43	NR	NR	NR
0.70	191	12	15	18	21	29	37	42	45	NR	NR
0.78	172	10	13	18	21	27	35	40	43	50	NR
0.80	167	10	13	16	21	27	35	39	42	48	NR
0.84	160	10	13	16	20	27	35	39	42	47	51
0.90	149	10	13	16	20	27	35	39	42	47	51
1.00	134	10	12	16	20	26	34	39	42	47	51
1.10	122	8	12	15	20	26	34	39	42	47	51
1.20	112	8	12	15	18	26	34	39	42	47	51
1.30	103	8	12	15	18	26	34	39	42	47	51
1.40	96	8	10	13	18	24	32	39	42	47	51
1.50	89	8	10	13	18	24	32	39	42	47	51
1.60	84	8	10	13	16	24	32	39	42	47	51
1.70	79	8	10	13	16	24	32	39	42	47	51
1.80	74	7	8	12	16	24	32	37	42	47	51
1.90	71	7	8	12	15	23	31	37	42	47	51
2.00	67	7	8	12	15	23	31	37	42	47	51
2.10	64	7	8	12	15	23	31	37	42	47	51
2.20	61	7	7	10	15	23	31	37	42	47	51
2.30	58	7	7	10	13	21	31	37	42	47	51
2.40	56	7	7	10	13	21	29	37	42	47	51
2.50	54	7	7	8	13	21	29	37	42	47	51
2.52	53	5	5	8	13	21	29	37	42	47	51

**Таблица А4 – Альтернативная предельная температура 572°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	3/4	7/8	1	1 5/16	1 5/8	NR	NR	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	13/16	1	1 1/4	1 9/16	NR	NR	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	13/16	15/16	1 1/4	1 1/2	NR	NR	NR	NR
0.60	223	1/2	5/8	3/4	7/8	1 3/16	1 1/2	1 11/16	NR	NR	NR
0.70	191	7/16	9/16	11/16	13/16	1 1/8	1 7/16	1 5/8	1 3/4	NR	NR
0.78	172	3/8	1/2	11/16	13/16	1 1/16	1 3/8	1 9/16	1 11/16	1 15/16	NR
0.80	167	3/8	1/2	5/8	13/16	1 1/16	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 7/8	NR
0.84	160	3/8	1/2	5/8	3/4	1 1/16	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
0.90	149	3/8	1/2	5/8	3/4	1 1/16	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.00	134	3/8	7/16	5/8	3/4	1	1 5/16	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.10	122	5/16	7/16	9/16	3/4	1	1 5/16	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.20	112	5/16	7/16	9/16	11/16	1	1 5/16	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.30	103	5/16	7/16	9/16	11/16	1	1 5/16	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.40	96	5/16	3/8	1/2	11/16	15/16	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.50	89	5/16	3/8	1/2	11/16	15/16	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.60	84	5/16	3/8	1/2	5/8	15/16	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.70	79	5/16	3/8	1/2	5/8	15/16	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 13/16	2
1.80	74	1/4	5/16	7/16	5/8	15/16	1 1/4	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
1.90	71	1/4	5/16	7/16	9/16	7/8	1 3/16	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.00	67	1/4	5/16	7/16	9/16	7/8	1 3/16	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.10	64	1/4	5/16	7/16	9/16	7/8	1 3/16	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.20	61	1/4	1/4	3/8	9/16	7/8	1 3/16	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.30	58	1/4	1/4	3/8	1/2	13/16	1 3/16	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.40	56	1/4	1/4	3/8	1/2	13/16	1 1/8	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.50	54	1/4	1/4	5/16	1/2	13/16	1 1/8	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2
2.52	53	3/16	3/16	5/16	1/2	13/16	1 1/8	1 7/16	1 5/8	1 13/16	2

**Таблица А5 – Альтернативная предельная температура 350 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	21	24	32	39	45	NR	NR	NR
0.40	335	18	18	21	24	31	37	45	NR	NR	NR
0.50	268	16	16	20	23	29	37	43	NR	NR	NR
0.60	223	15	15	18	21	27	35	42	47	NR	NR
0.70	191	15	15	16	20	26	34	40	43	NR	NR
0.80	167	13	13	16	20	26	32	39	42	48	NR
0.84	160	12	12	15	18	24	32	37	40	47	51
0.90	149	12	12	15	18	24	32	37	40	47	51
1.00	134	12	12	15	18	24	31	37	40	47	51
1.10	122	12	12	15	18	24	31	37	40	47	51
1.20	112	12	12	13	16	23	31	35	40	47	51
1.30	103	10	10	13	16	23	31	35	40	47	51
1.40	96	10	10	13	16	23	29	35	40	47	51
1.50	89	10	10	12	15	23	29	35	40	47	51
1.60	84	10	10	12	15	21	29	35	40	47	51
1.70	79	8	8	12	15	21	27	34	40	47	51
1.80	74	8	8	10	15	21	27	34	40	47	51
1.90	71	8	8	10	13	20	27	34	40	47	51
2.00	67	8	8	10	13	20	27	34	40	47	51
2.10	64	7	7	10	13	20	26	34	40	47	51
2.20	61	7	7	8	12	20	26	32	40	47	51
2.30	58	7	7	8	12	18	26	32	40	47	51
2.40	56	7	7	8	12	18	26	32	40	47	51
2.50	54	7	7	7	10	18	24	32	40	47	51
2.52	53	5	5	7	10	18	24	32	40	47	51

**Таблица А6 – Альтернативная предельная температура 662°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	13/16	15/16	1 1/4	1 1/2	1 3/4	NR	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	13/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 3/4	NR	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	3/4	7/8	1 1/8	1 7/16	1 11/16	NR	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	11/16	13/16	1 1/16	1 3/8	1 5/8	1 13/16	NR	NR
0.70	191	9/16	9/16	5/8	3/4	1	1 5/16	1 9/16	1 11/16	NR	NR
0.80	167	1/2	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 5/8	1 7/8	NR
0.84	160	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 1/4	1 7/16	1 9/16	1 13/16	2
0.90	149	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 1/4	1 7/16	1 9/16	1 13/16	2
1.00	134	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 13/16	2
1.10	122	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 13/16	2
1.20	112	7/16	7/16	1/2	5/8	7/8	1 3/16	1 3/8	1 9/16	1 13/16	2
1.30	103	3/8	3/8	1/2	5/8	7/8	1 3/16	1 3/8	1 9/16	1 13/16	2
1.40	96	3/8	3/8	1/2	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 9/16	1 13/16	2
1.50	89	3/8	3/8	7/16	9/16	7/8	1 1/8	1 3/8	1 9/16	1 13/16	2
1.60	84	3/8	3/8	7/16	9/16	13/16	1 1/8	1 3/8	1 9/16	1 13/16	2
1.70	79	5/16	5/16	7/16	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 9/16	1 13/16	2
1.80	74	5/16	5/16	3/8	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 9/16	1 13/16	2
1.90	71	5/16	5/16	3/8	1/2	3/4	1 1/16	1 5/16	1 9/16	1 13/16	2
2.00	67	5/16	5/16	3/8	1/2	3/4	1 1/16	1 5/16	1 9/16	1 13/16	2
2.10	64	1/4	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 5/16	1 9/16	1 13/16	2
2.20	61	1/4	1/4	5/16	7/16	3/4	1	1 1/4	1 9/16	1 13/16	2
2.30	58	1/4	1/4	5/16	7/16	11/16	1	1 1/4	1 9/16	1 13/16	2
2.40	56	1/4	1/4	5/16	7/16	11/16	1	1 1/4	1 9/16	1 13/16	2
2.50	54	1/4	1/4	1/4	3/8	11/16	15/16	1 1/4	1 9/16	1 13/16	2
2.52	53	3/16	3/16	1/4	3/8	11/16	15/16	1 1/4	1 9/16	1 13/16	2

**Таблица А7 – Альтернативная предельная температура 400 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	21	24	31	37	43	NR	NR	NR
0.40	335	18	18	20	23	29	35	42	NR	NR	NR
0.50	268	16	16	18	21	27	34	40	NR	NR	NR
0.60	223	15	15	18	21	26	32	39	43	NR	NR
0.70	191	13	13	16	20	24	31	39	42	NR	NR
0.80	167	12	12	15	18	24	31	37	40	47	NR
0.84	160	12	12	15	18	23	29	35	39	45	NR
0.90	149	12	12	15	16	23	29	35	39	45	51
1.00	134	12	12	13	16	23	29	35	39	45	51
1.10	122	10	10	13	16	21	27	35	39	45	51
1.20	112	10	10	13	15	21	27	34	39	45	51
1.30	103	10	10	12	15	21	27	34	37	45	51
1.40	96	10	10	12	15	20	26	34	37	45	51
1.50	89	10	10	12	13	20	26	32	37	45	51
1.60	84	8	8	10	13	20	26	32	37	45	51
1.70	79	8	8	10	13	20	26	32	37	45	51
1.80	74	8	8	10	12	18	24	31	35	45	51
1.90	71	8	8	8	12	18	24	31	35	45	51
2.00	67	8	8	8	12	18	24	31	35	45	51
2.10	64	7	7	8	10	16	23	29	35	45	51
2.20	61	7	7	8	10	16	23	29	35	45	51
2.30	58	7	7	7	10	16	23	29	34	45	51
2.40	56	7	7	7	8	15	21	27	34	45	51
2.50	54	7	7	7	8	15	21	27	34	45	51
2.52	53	5	5	5	8	15	21	27	34	45	51

**Таблица А8 – Альтернативная предельная температура 752°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	13/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 11/16	NR	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	3/4	7/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	NR	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	11/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 9/16	NR	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	11/16	13/16	1	1 1/4	1 1/2	1 11/16	NR	NR
0.70	191	1/2	1/2	5/8	3/4	15/16	1 3/16	1 1/2	1 5/8	NR	NR
0.80	167	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 9/16	1 13/16	NR
0.84	160	7/16	7/16	9/16	11/16	7/8	1 1/8	1 3/8	1 1/2	1 3/4	NR
0.90	149	7/16	7/16	9/16	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2
1.00	134	7/16	7/16	1/2	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2
1.10	122	3/8	3/8	1/2	5/8	13/16	1 1/16	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2
1.20	112	3/8	3/8	1/2	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 1/2	1 3/4	2
1.30	103	3/8	3/8	7/16	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 7/16	1 3/4	2
1.40	96	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	1	1 5/16	1 7/16	1 3/4	2
1.50	89	3/8	3/8	7/16	1/2	3/4	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	2
1.60	84	5/16	5/16	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	2
1.70	79	5/16	5/16	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	2
1.80	74	5/16	5/16	3/8	7/16	11/16	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
1.90	71	5/16	5/16	5/16	7/16	11/16	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
2.00	67	5/16	5/16	5/16	7/16	11/16	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
2.10	64	1/4	1/4	5/16	3/8	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 3/4	2
2.20	61	1/4	1/4	5/16	3/8	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 3/4	2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	3/8	5/8	7/8	1 1/8	1 5/16	1 3/4	2
2.40	56	1/4	1/4	1/4	5/16	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 3/4	2
2.50	54	1/4	1/4	1/4	5/16	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 3/4	2
2.52	53	3/16	3/16	3/16	5/16	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 3/4	2

**Таблица А9 – Альтернативная предельная температура 427 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	21	24	29	35	42	NR	NR	NR
0.40	335	18	18	20	23	29	35	42	NR	NR	NR
0.50	268	16	16	18	21	27	34	40	45	NR	NR
0.60	223	15	15	16	20	26	32	39	43	NR	NR
0.70	191	13	13	16	18	24	31	37	42	NR	NR
0.80	167	12	12	15	18	23	29	35	40	47	NR
0.84	160	12	12	15	16	23	29	35	39	45	51
0.90	149	12	12	13	16	21	27	34	39	45	51
1.00	134	10	10	13	16	21	27	34	39	45	51
1.10	122	10	10	13	15	21	27	34	37	45	51
1.20	112	10	10	12	15	21	26	32	37	45	51
1.30	103	10	10	12	15	20	26	32	37	45	51
1.40	96	10	10	12	13	20	26	32	35	45	51
1.50	89	8	8	12	13	20	24	31	35	45	51
1.60	84	8	8	10	13	18	24	31	35	45	51
1.70	79	8	8	10	12	18	24	31	35	45	51
1.80	74	8	8	10	12	18	23	29	34	45	51
1.90	71	8	8	8	12	16	23	29	34	45	51
2.00	67	8	8	8	10	16	23	27	34	45	51
2.10	64	7	7	8	10	16	21	27	32	45	51
2.20	61	7	7	7	10	15	21	27	32	45	51
2.30	58	7	7	7	8	15	21	26	32	45	51
2.40	56	7	7	7	8	15	20	26	32	45	51
2.50	54	7	7	7	8	13	20	26	31	45	51
2.52	53	5	5	5	8	13	20	26	31	45	51

**Таблица А10 – Альтернативная предельная температура 800.6°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hp/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	13/16	15/16	1 1/8	1 3/8	1 5/8	NR	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	3/4	7/8	1 1/8	1 3/8	1 5/8	NR	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	11/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 9/16	1 3/4	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 11/16	NR	NR
0.70	191	1/2	1/2	5/8	11/16	15/16	1 3/16	1 7/16	1 5/8	NR	NR
0.80	167	7/16	7/16	9/16	11/16	7/8	1 1/8	1 3/8	1 9/16	1 13/16	NR
0.84	160	7/16	7/16	9/16	5/8	7/8	1 1/8	1 3/8	1 1/2	1 3/4	2
0.90	149	7/16	7/16	1/2	5/8	13/16	1 1/16	1 5/16	1 1/2	1 3/4	2
1.00	134	3/8	3/8	1/2	5/8	13/16	1 1/16	1 5/16	1 1/2	1 3/4	2
1.10	122	3/8	3/8	1/2	9/16	13/16	1 1/16	1 5/16	1 7/16	1 3/4	2
1.20	112	3/8	3/8	7/16	9/16	13/16	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	2
1.30	103	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	2
1.40	96	3/8	3/8	7/16	1/2	3/4	1	1 1/4	1 3/8	1 3/4	2
1.50	89	5/16	5/16	7/16	1/2	3/4	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
1.60	84	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
1.70	79	5/16	5/16	3/8	7/16	11/16	15/16	1 3/16	1 3/8	1 3/4	2
1.80	74	5/16	5/16	3/8	7/16	11/16	7/8	1 1/8	1 5/16	1 3/4	2
1.90	71	5/16	5/16	5/16	7/16	5/8	7/8	1 1/8	1 5/16	1 3/4	2
2.00	67	5/16	5/16	5/16	3/8	5/8	7/8	1 1/16	1 5/16	1 3/4	2
2.10	64	1/4	1/4	5/16	3/8	5/8	13/16	1 1/16	1 1/4	1 3/4	2
2.20	61	1/4	1/4	1/4	3/8	9/16	13/16	1 1/16	1 1/4	1 3/4	2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	5/16	9/16	13/16	1	1 1/4	1 3/4	2
2.40	56	1/4	1/4	1/4	5/16	9/16	3/4	1	1 1/4	1 3/4	2
2.50	54	1/4	1/4	1/4	5/16	1/2	3/4	1	1 3/16	1 3/4	2
2.52	53	3/16	3/16	3/16	5/16	1/2	3/4	1	1 3/16	1 3/4	2

**Таблица А11 – Альтернативная предельная температура 450°C (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	20	23	29	35	40	NR	NR	NR
0.45	298	16	16	18	21	27	34	39	45	NR	NR
0.50	268	16	16	18	21	26	32	39	43	NR	NR
0.60	223	15	15	16	20	26	31	37	42	NR	NR
0.70	191	13	13	15	18	24	29	35	40	NR	NR
0.80	167	12	12	15	16	23	27	34	39	47	NR
0.84	160	12	12	13	16	21	27	34	39	45	51
0.90	149	10	10	13	16	21	27	32	37	45	51
1.00	134	10	10	13	15	21	26	32	37	45	51
1.10	122	10	10	13	15	20	26	32	37	45	51
1.20	112	10	10	12	15	20	26	31	35	43	51
1.30	103	10	10	12	13	20	24	31	35	43	51
1.40	96	10	10	12	13	18	24	31	35	43	51
1.50	89	8	8	10	13	18	24	29	34	43	51
1.60	84	8	8	10	12	18	23	29	34	43	51
1.70	79	8	8	10	12	16	23	27	34	43	51
1.80	74	8	8	10	12	16	21	27	32	42	51
1.90	71	8	8	8	10	16	21	27	32	42	51
2.00	67	7	7	8	10	15	21	26	32	42	51
2.10	64	7	7	8	8	15	20	26	31	42	51
2.20	61	7	7	7	8	15	20	26	31	42	51
2.30	58	7	7	7	8	13	20	24	31	40	51
2.35	57	7	7	7	8	13	20	24	29	40	51
2.40	56	7	7	7	7	13	18	24	29	40	51
2.50	54	7	7	7	7	13	18	23	29	40	51
2.52	53	5	5	5	7	12	18	23	29	40	51

**Таблица А12 – Альтернативная предельная температура 842°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	20	23	29	35	40	NR	NR	NR
0.45	298	16	16	18	21	27	34	39	45	NR	NR
0.50	268	16	16	18	21	26	32	39	43	NR	NR
0.60	223	15	15	16	20	26	31	37	42	NR	NR
0.70	191	13	13	15	18	24	29	35	40	NR	NR
0.80	167	12	12	15	16	23	27	34	39	47	NR
0.84	160	12	12	13	16	21	27	34	39	45	51
0.90	149	10	10	13	16	21	27	32	37	45	51
1.00	134	10	10	13	15	21	26	32	37	45	51
1.10	122	10	10	13	15	20	26	32	37	45	51
1.20	112	10	10	12	15	20	26	31	35	43	51
1.30	103	10	10	12	13	20	24	31	35	43	51
1.40	96	10	10	12	13	18	24	31	35	43	51
1.50	89	8	8	10	13	18	24	29	34	43	51
1.60	84	8	8	10	12	18	23	29	34	43	51
1.70	79	8	8	10	12	16	23	27	34	43	51
1.80	74	8	8	10	12	16	21	27	32	42	51
1.90	71	8	8	8	10	16	21	27	32	42	51
2.00	67	7	7	8	10	15	21	26	32	42	51
2.10	64	7	7	8	8	15	20	26	31	42	51
2.20	61	7	7	7	8	15	20	26	31	42	51
2.30	58	7	7	7	8	13	20	24	31	40	51
2.35	57	7	7	7	8	13	20	24	29	40	51
2.40	56	7	7	7	7	13	18	24	29	40	51
2.50	54	7	7	7	7	13	18	23	29	40	51
2.52	53	5	5	5	7	12	18	23	29	40	51

**Таблица А13 – Альтернативная предельная температура 500 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	20	23	27	34	39	45	NR	NR
0.40	335	18	18	18	21	27	32	39	43	NR	NR
0.50	268	16	16	18	20	26	31	37	42	NR	NR
0.60	223	15	15	16	18	24	29	35	40	NR	NR
0.70	191	13	13	15	18	23	27	34	39	48	NR
0.80	167	12	12	13	16	21	26	32	37	45	NR
0.84	160	10	10	13	15	20	26	31	37	45	51
0.90	149	10	10	13	15	20	24	31	35	43	51
1.00	134	10	10	12	15	20	24	29	35	43	51
1.10	122	10	10	12	13	20	24	29	35	43	51
1.20	112	10	10	12	13	18	23	29	34	42	51
1.30	103	10	10	12	13	18	23	27	34	42	51
1.40	96	8	8	10	12	16	21	27	32	42	51
1.50	89	8	8	10	12	16	21	26	32	40	51
1.60	84	8	8	10	12	16	21	26	31	40	51
1.70	79	8	8	10	10	15	20	26	31	39	51
1.80	74	8	8	8	10	15	20	24	29	39	51
1.90	71	8	8	8	10	13	20	24	29	39	51
2.00	67	7	7	8	8	13	18	23	29	37	51
2.10	64	7	7	8	8	13	18	23	27	37	51
2.20	61	7	7	7	8	12	16	23	27	37	51
2.30	58	7	7	7	7	12	16	21	26	35	51
2.40	56	7	7	7	7	12	16	21	26	35	51
2.50	54	7	7	7	7	10	15	20	24	35	51
2.52	53	5	5	5	5	10	15	20	24	35	51

**Таблица А14 – Альтернативная предельная температура 932°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	3/4	7/8	1 1/16	1 5/16	1 1/2	1 3/4	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	11/16	13/16	1 1/16	1 1/4	1 1/2	1 11/16	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	11/16	3/4	1	1 3/16	1 7/16	1 5/8	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	5/8	11/16	15/16	1 1/8	1 3/8	1 9/16	NR	NR
0.70	191	1/2	1/2	9/16	11/16	7/8	1 1/16	1 5/16	1 1/2	1 7/8	NR
0.80	167	7/16	7/16	1/2	5/8	13/16	1	1 1/4	1 7/16	1 3/4	NR
0.84	160	3/8	3/8	1/2	9/16	3/4	1	1 3/16	1 7/16	1 3/4	2
0.90	149	3/8	3/8	1/2	9/16	3/4	15/16	1 3/16	1 3/8	1 11/16	2
1.00	134	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 3/8	1 11/16	2
1.10	122	3/8	3/8	7/16	1/2	3/4	15/16	1 1/8	1 3/8	1 11/16	2
1.20	112	3/8	3/8	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/8	1 5/16	1 5/8	2
1.30	103	3/8	3/8	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 5/16	1 5/8	2
1.40	96	5/16	5/16	3/8	7/16	5/8	13/16	1 1/16	1 1/4	1 5/8	2
1.50	89	5/16	5/16	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1 1/4	1 9/16	2
1.60	84	5/16	5/16	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1 3/16	1 9/16	2
1.70	79	5/16	5/16	3/8	3/8	9/16	3/4	1	1 3/16	1 1/2	2
1.80	74	5/16	5/16	5/16	3/8	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 1/2	2
1.90	71	5/16	5/16	5/16	3/8	1/2	3/4	15/16	1 1/8	1 1/2	2
2.00	67	1/4	1/4	5/16	5/16	1/2	11/16	7/8	1 1/8	1 7/16	2
2.10	64	1/4	1/4	5/16	5/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 7/16	2
2.20	61	1/4	1/4	1/4	5/16	7/16	5/8	7/8	1 1/16	1 7/16	2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	1/4	7/16	5/8	13/16	1	1 3/8	2
2.40	56	1/4	1/4	1/4	1/4	7/16	5/8	13/16	1	1 3/8	2
2.50	54	1/4	1/4	1/4	1/4	3/8	9/16	3/4	15/16	1 3/8	2
2.52	53	3/16	3/16	3/16	3/16	3/8	9/16	3/4	15/16	1 3/8	2

**Таблица А15 – Альтернативная предельная температура 550 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	18	21	27	32	37	43	NR	NR
0.40	335	18	18	18	21	26	31	37	42	NR	NR
0.50	268	16	16	16	20	24	29	34	40	NR	NR
0.60	223	15	15	15	18	23	27	32	39	NR	NR
0.70	191	13	13	13	16	21	26	31	37	47	NR
0.80	167	13	13	13	15	20	24	29	34	43	NR
0.84	160	12	12	12	15	20	24	29	34	43	51
0.90	149	12	12	12	15	18	23	27	34	43	51
1.00	134	12	12	12	13	18	23	27	32	42	51
1.10	122	12	12	12	13	18	23	27	32	42	51
1.20	112	10	10	10	13	16	21	26	31	40	51
1.30	103	10	10	10	12	16	21	26	31	40	51
1.40	96	10	10	10	12	15	20	24	29	39	51
1.50	89	10	10	10	12	15	20	24	29	39	51
1.60	84	10	10	10	10	15	18	23	27	37	51
1.70	79	8	8	8	10	13	18	23	27	37	51
1.80	74	8	8	8	10	13	18	21	26	35	51
1.90	71	8	8	8	8	12	16	21	26	35	51
2.00	67	8	8	8	8	12	16	21	24	34	51
2.10	64	7	7	7	8	12	15	20	24	34	51
2.20	61	7	7	7	8	10	15	20	24	32	51
2.30	58	7	7	7	7	10	13	18	23	32	51
2.40	56	7	7	7	7	8	13	18	23	31	51
2.50	54	7	7	7	7	8	13	16	21	31	51
2.52	53	5	5	5	5	8	13	16	21	29	51

**Таблица А16 – Альтернативная предельная температура 1022°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Нр/А	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	11/16	13/16	1 1/16	1 1/4	1 7/16	1 11/16	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	11/16	13/16	1	1 3/16	1 7/16	1 5/8	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	5/8	3/4	15/16	1 1/8	1 5/16	1 9/16	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	9/16	11/16	7/8	1 1/16	1 1/4	1 1/2	NR	NR
0.70	191	1/2	1/2	1/2	5/8	13/16	1	1 3/16	1 7/16	1 13/16	NR
0.80	167	1/2	1/2	1/2	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 5/16	1 11/16	NR
0.84	160	7/16	7/16	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 5/16	1 11/16	2
0.90	149	7/16	7/16	7/16	9/16	11/16	7/8	1 1/16	1 5/16	1 11/16	2
1.00	134	7/16	7/16	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/4	1 5/8	2
1.10	122	7/16	7/16	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/4	1 5/8	2
1.20	112	3/8	3/8	3/8	1/2	5/8	13/16	1	1 3/16	1 9/16	2
1.30	103	3/8	3/8	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1 3/16	1 9/16	2
1.40	96	3/8	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 1/2	2
1.50	89	3/8	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 1/2	2
1.60	84	3/8	3/8	3/8	3/8	9/16	11/16	7/8	1 1/16	1 7/16	2
1.70	79	5/16	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 7/16	2
1.80	74	5/16	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	13/16	1	1 3/8	2
1.90	71	5/16	5/16	5/16	5/16	7/16	5/8	13/16	1	1 3/8	2
2.00	67	5/16	5/16	5/16	5/16	7/16	5/8	13/16	15/16	1 5/16	2
2.10	64	1/4	1/4	1/4	5/16	7/16	9/16	3/4	15/16	1 5/16	2
2.20	61	1/4	1/4	1/4	5/16	3/8	9/16	3/4	15/16	1 1/4	2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	1/4	3/8	1/2	11/16	7/8	1 1/4	2
2.40	56	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	1/2	11/16	7/8	1 3/16	2
2.50	54	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	1/2	5/8	13/16	1 3/16	2
2.52	53	3/16	3/16	3/16	3/16	5/16	1/2	5/8	13/16	1 1/8	2

**Таблица А17 – Альтернативная предельная температура 600 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	18	21	26	31	35	42	NR	NR
0.40	335	18	18	18	20	24	29	35	40	NR	NR
0.50	268	16	16	16	18	23	29	34	39	NR	NR
0.60	223	15	15	15	16	21	27	32	37	47	NR
0.70	191	13	13	13	15	21	26	31	35	45	NR
0.80	167	12	12	12	15	20	24	29	32	43	NR
0.84	160	12	12	12	13	18	23	27	32	42	51
0.90	149	12	12	12	13	18	23	27	32	42	51
1.00	134	10	10	10	13	18	23	26	31	40	50
1.10	122	10	10	10	12	16	21	26	31	40	50
1.20	112	10	10	10	12	16	21	24	29	39	48
1.30	103	10	10	10	12	15	20	24	29	37	47
1.40	96	10	10	10	12	15	20	23	27	37	47
1.50	89	8	8	8	10	13	18	23	27	35	45
1.60	84	8	8	8	10	13	18	21	26	35	45
1.70	79	8	8	8	10	12	16	21	26	34	43
1.80	74	8	8	8	10	12	16	20	24	34	42
1.90	71	8	8	8	8	10	15	20	24	32	42
2.00	67	7	7	7	8	10	15	18	23	31	40
2.10	64	7	7	7	8	10	13	18	21	31	39
2.20	61	7	7	7	7	8	13	16	21	29	39
2.30	58	7	7	7	7	8	12	16	20	29	37
2.40	56	7	7	7	7	7	12	15	20	27	35
2.50	54	7	7	7	7	7	10	15	18	27	35
2.52	53	5	5	5	5	7	10	15	18	26	35

**Таблица А18 – Альтернативная предельная температура 1112°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	11/16	13/16	1	1 3/16	1 3/8	1 5/8	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	11/16	3/4	15/16	1 1/8	1 3/8	1 9/16	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	5/8	11/16	7/8	1 1/8	1 5/16	1 1/2	NR	NR
0.60	223	9/16	9/16	9/16	5/8	13/16	1 1/16	1 1/4	1 7/16	1 13/16	NR
0.70	191	1/2	1/2	1/2	9/16	13/16	1	1 3/16	1 3/8	1 3/4	NR
0.80	167	7/16	7/16	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 1/4	1 11/16	NR
0.84	160	7/16	7/16	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/4	1 5/8	2
0.90	149	7/16	7/16	7/16	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/4	1 5/8	2
1.00	134	3/8	3/8	3/8	1/2	11/16	7/8	1	1 3/16	1 9/16	1 15/16
1.10	122	3/8	3/8	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1 3/16	1 9/16	1 15/16
1.20	112	3/8	3/8	3/8	7/16	5/8	13/16	15/16	1 1/8	1 1/2	1 7/8
1.30	103	3/8	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	15/16	1 1/8	1 7/16	1 13/16
1.40	96	3/8	3/8	3/8	7/16	9/16	3/4	7/8	1 1/16	1 7/16	1 13/16
1.50	89	5/16	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 3/8	1 3/4
1.60	84	5/16	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	13/16	1	1 3/8	1 3/4
1.70	79	5/16	5/16	5/16	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1 5/16	1 11/16
1.80	74	5/16	5/16	5/16	3/8	7/16	5/8	3/4	15/16	1 5/16	1 5/8
1.90	71	5/16	5/16	5/16	5/16	3/8	9/16	3/4	15/16	1 1/4	1 5/8
2.00	67	1/4	1/4	1/4	5/16	3/8	9/16	11/16	7/8	1 3/16	1 9/16
2.10	64	1/4	1/4	1/4	5/16	3/8	1/2	11/16	13/16	1 3/16	1 1/2
2.20	61	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	1/2	5/8	13/16	1 1/8	1 1/2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	7/16	5/8	3/4	1 1/8	1 7/16
2.40	56	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	7/16	9/16	3/4	1 1/16	1 3/8
2.50	54	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	3/8	9/16	11/16	1 1/16	1 3/8
2.52	53	3/16	3/16	3/16	3/16	1/4	3/8	9/16	11/16	1	1 3/8

**Таблица А19 – Альтернативная предельная температура 650 °С (метрическая система)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (мм) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	18	18	18	20	24	29	34	39	NR	NR
0.40	335	18	18	18	20	24	29	34	39	NR	NR
0.50	268	16	16	16	20	24	29	32	37	45	NR
0.60	223	15	15	15	18	24	29	31	35	43	NR
0.70	191	12	12	15	18	24	27	29	34	42	NR
0.80	167	10	10	13	18	23	27	27	32	40	NR
0.84	160	10	10	13	18	23	27	27	31	39	51
0.90	149	10	10	12	18	23	26	27	31	39	51
1.00	134	10	10	12	16	21	26	26	29	39	50
1.10	122	10	10	12	16	21	24	26	29	37	50
1.20	112	8	8	12	15	20	23	24	27	37	48
1.30	103	8	8	10	15	18	23	23	27	35	47
1.40	96	8	8	10	13	18	21	23	26	35	47
1.50	89	8	8	10	13	16	20	21	26	34	45
1.60	84	8	8	10	13	15	20	21	24	34	45
1.70	79	8	8	10	12	15	18	20	24	32	43
1.80	74	8	8	8	12	13	16	20	23	32	42
1.90	71	7	7	8	10	12	15	18	23	31	42
2.00	67	7	7	8	10	12	15	18	21	31	40
2.10	64	7	7	8	8	10	13	16	21	29	39
2.20	61	7	7	7	8	10	12	16	20	29	39
2.30	58	7	7	7	7	8	12	15	20	27	37
2.40	56	7	7	7	7	7	10	15	18	27	35
2.50	54	7	7	7	7	7	8	13	18	26	35
2.52	53	5	5	5	5	5	8	13	18	26	35

**Таблица А20 – Альтернативная предельная температура 1202°F (обозначение единиц измерения по Американской Системе Единиц)**

W/D	Hr/A	Минимальная требуемая толщина (дюймы) для периода почасовой нагрузки (мин)									
		15	30	45	60	90	120	150	180	240	300
0.33	406	11/16	11/16	11/16	3/4	15/16	1 1/8	1 5/16	1 1/2	NR	NR
0.40	335	11/16	11/16	11/16	3/4	15/16	1 1/8	1 5/16	1 1/2	NR	NR
0.50	268	5/8	5/8	5/8	3/4	15/16	1 1/8	1 1/4	1 7/16	1 3/4	NR
0.60	223	9/16	9/16	9/16	11/16	15/16	1 1/8	1 3/16	1 3/8	1 11/16	NR
0.70	191	7/16	7/16	9/16	11/16	15/16	1 1/16	1 1/8	1 5/16	1 5/8	NR
0.80	167	3/8	3/8	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/16	1 1/4	1 9/16	NR
0.84	160	3/8	3/8	1/2	11/16	7/8	1 1/16	1 1/16	1 3/16	1 1/2	2
0.90	149	3/8	3/8	7/16	11/16	7/8	1	1 1/16	1 3/16	1 1/2	2
1.00	134	3/8	3/8	7/16	5/8	13/16	1	1	1 1/8	1 1/2	1 15/16
1.10	122	3/8	3/8	7/16	5/8	13/16	15/16	1	1 1/8	1 7/16	1 15/16
1.20	112	5/16	5/16	7/16	9/16	3/4	7/8	15/16	1 1/16	1 7/16	1 7/8
1.30	103	5/16	5/16	3/8	9/16	11/16	7/8	7/8	1 1/16	1 3/8	1 13/16
1.40	96	5/16	5/16	3/8	1/2	11/16	13/16	7/8	1	1 3/8	1 13/16
1.50	89	5/16	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	13/16	1	1 5/16	1 3/4
1.60	84	5/16	5/16	3/8	1/2	9/16	3/4	13/16	15/16	1 5/16	1 3/4
1.70	79	5/16	5/16	3/8	7/16	9/16	11/16	3/4	15/16	1 1/4	1 11/16
1.80	74	5/16	5/16	5/16	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1 1/4	1 5/8
1.90	71	1/4	1/4	5/16	3/8	7/16	9/16	11/16	7/8	1 3/16	1 5/8
2.00	67	1/4	1/4	5/16	3/8	7/16	9/16	11/16	13/16	1 3/16	1 9/16
2.10	64	1/4	1/4	5/16	5/16	3/8	1/2	5/8	13/16	1 1/8	1 1/2
2.20	61	1/4	1/4	1/4	5/16	3/8	7/16	5/8	3/4	1 1/8	1 1/2
2.30	58	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	7/16	9/16	3/4	1 1/16	1 7/16
2.40	56	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	3/8	9/16	11/16	1 1/16	1 3/8
2.50	54	1/4	1/4	1/4	1/4	1/4	5/16	1/2	11/16	1	1 3/8
2.52	53	3/16	3/16	3/16	3/16	3/16	5/16	1/2	11/16	1	1 3/8

### ПРИЛОЖЕНИЕ В. НАНЕСЕНИЕ И ФОРМОВАНИЕ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

#### PYROCRETE® 341 ВВЕДЕНИЕ В ИНСТРУКЦИЮ ПО НАНЕСЕНИЮ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Следующие рекомендации описывают правильные методы заводского нанесения Pyrocrete®341, включая:

- Подготовка проекта
- Подготовка поверхности
- Требования к металлической обрешётки
- Методы нанесения
- Отделка и зачеканка швов
- Отверждение и уход
- Монтажная сборка

#### 1.0 ПОДГОТОВКА ПРОЕКТА

- Разместить стальные элементы так, чтобы был доступ ко всем защищенным сторонам.
- Определите радиус поворота элементов, необходимый для монтажа готовой стали. Обычно требуется минимум 304,8 мм (12 дюймов) свободного пространства с каждой стороны закладных отверстий основного элемента.
- До нанесения определите и закройте зоны закладных блоков для отверстий. Размеры устанавливаются проектной группой.
- Убедитесь, что условия нанесения на заводе соответствуют предписанным допускам Carboline.

#### 2.0 ПОДГОТОВКА ПОВЕХНОСТИ

- Поверхности должны быть очищены от грязи, масла, жира, антиадгезивных добавок и рыхлой окалины.
- Pyrocrete можно наносить непосредственно на оцинкованную сталь.
- Для нанесения на углеродистую сталь, требующей грунтовки, следуйте требованиям по подготовке поверхности одобренной грунтовочной системы и/или требованиям проекта.



Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 24
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

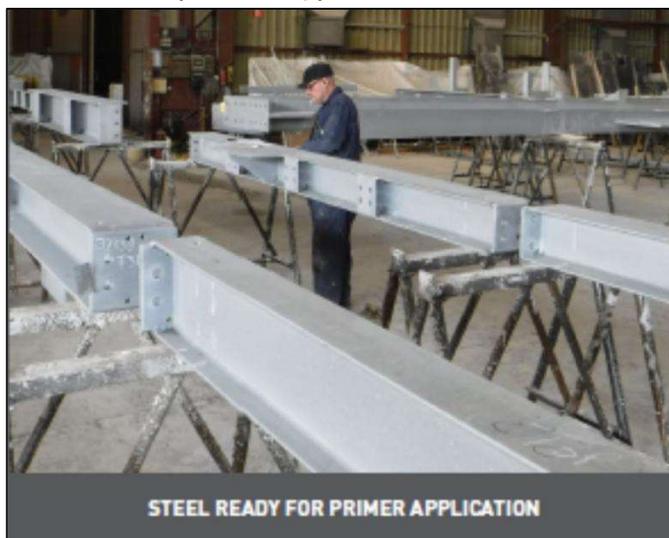
# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## PYROCRETE® 341



### 3.0 ГРУНТОВКА

- Любые антикоррозионные или щелочестойкие грунтовки должны быть одобрены Carboline до нанесения.
- Используйте эпоксидные покрытия Carboguard с устойчивостью к поверхностным загрязнениям, цинкнаполненные эпоксидные грунтовки Carbozinc или Carbozinc 11.
- Оцинкованный металл является допустимым грунтовочным слоем для защиты от коррозии.



### 4.0 ОБРЕШЁТКА [АРМИРУЮЩАЯ СЕТКА]

- Используйте оцинкованную обрешётку плотностью не менее  $1,36 \text{ кг/м}^2$  (2.5 фунта/ярд<sup>2</sup>).
- Анкерные крепежи могут использоваться как вспомогательное средство фиксации, но не являются частью огнезащитной конструкции.
- Штифты для крепления обрешётки должны быть приварены шпильками с медным покрытием калибра не менее 14 или пневматическими штифтами с порошковым приводом, закреплёнными на расстоянии 304,8 мм (12 дюймов) от центра.
- Обычное нанесение предполагает 100% контурное армирование металлической сеткой для нанесения Pyrocrete в заводских и полевых условиях.
- Обрешётка Pyrocrete должна заканчиваться на расстоянии 152,4–304,8 мм (6–12 дюймов) от конца элемента или на расстоянии 152,4–304,8 мм (6–12 дюймов) от отверстий для болтов, чтобы обеспечить возможность монтажа в полевых условиях без повреждений.
- Обрешётка накладывается с перехлёстом в 25,4 мм (1 дюйм) и закрепляется проволокой на расстоянии 304,8 мм (12 дюймов) от центра.
- Обрешётка должна выступать за пределы закладных блоков для отверстий не менее чем на 25,4 мм (1 дюйм), чтобы обеспечить перекрытие обрешетки при монтаже на месте.



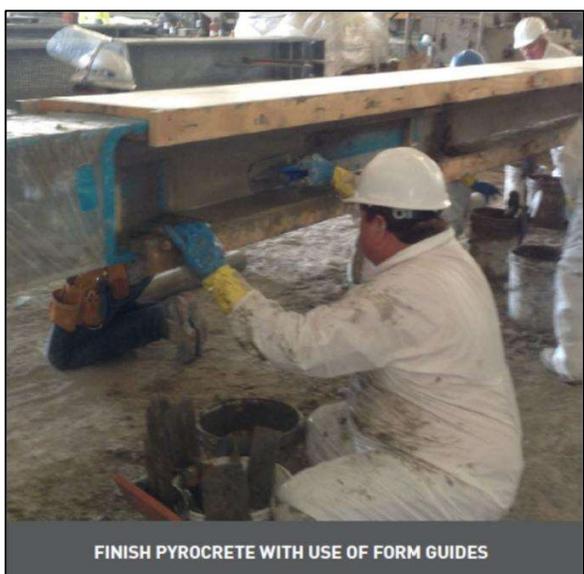
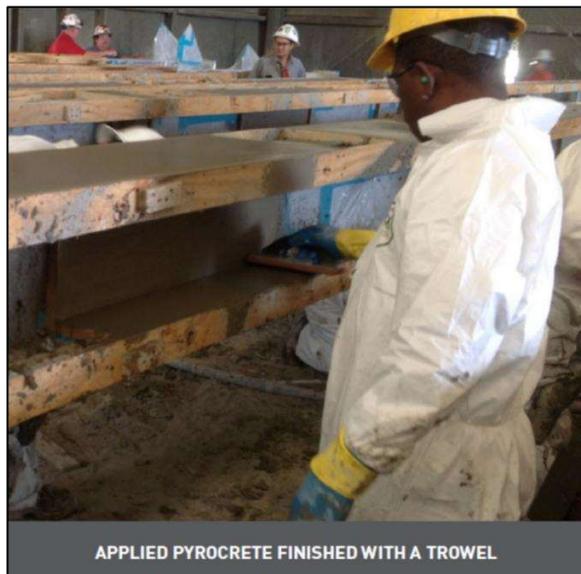
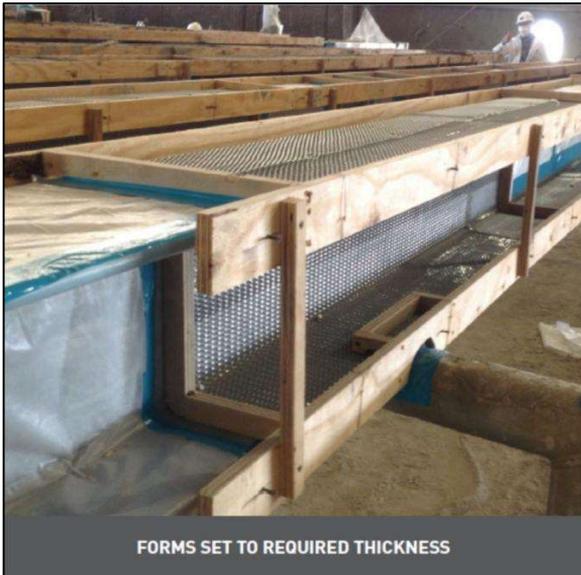
Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 25
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE® 341



## 5.0 НАНЕСЕНИЕ

- Pyrocrete должен замешиваться и наноситься в полном соответствии с паспортом продукта и письменными инструкциями Carboline по нанесению, изложенными в данном руководстве.
- Толщина слоя Pyrocrete может определяться с помощью временных форм или угловой накладки, установленной на требуемую глубину перед нанесением.
- Pyrocrete наносится в один или несколько слоёв для достижения требуемой толщины.
- Толщина Pyrocrete должна измеряться от обрешётки.
- Pyrocrete должен наноситься в пределах указанных интервалов повторного нанесения.
- Минимальная толщина одного слоя — 6,35 мм (1/4 дюйма).
- Все стыки выполняются в виде торцевых соединений под углом 90°.



Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 26
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE® 341



## 6.0 ФИНИШНАЯ ОТДЕЛКА

- Pyrocrete может наноситься методом напыления или шпателем.
- Финишная отделка выполняется вручную шпателем для получения гладкой и ровной текстуры.
- Финишная отделка должна соответствовать модельному образцу, утверждённому для проекта.



## 7.0 ГЕРМЕТИК/ВЕРХНЕЕ ПОКРЫТИЕ

- Герметик или верхнее покрытие для Pyrocrete не обязательны.
- При нанесения герметика на Pyrocrete, используйте Carboguard 1340 в соответствии с инструкциями, приведенными в паспорте продукта. Carboguard 1340 должен разводиться на 25%.
- Герметизирующее покрытие может наноситься через 24 часа после нанесения последнего слоя Pyrocrete.
- Для удовлетворения требований проекта могут использоваться дополнительные финишные покрытия, обеспечивающие химическую стойкость или влагостойкость.
- Дополнительные финишные покрытия могут наноситься после достижения материалом достаточной твёрдости по шкале Шор DO.
- Обратитесь в службу технической поддержки Carboline Fireproofing для получения рекомендаций по конкретным продуктам.



Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	27

## 8.0 МЕСТА ПРИМЫКАНИЯ/ЗАЧЕКАНКА ШВОВ

- Для мест примыкания Pyrocrete к неогнезащищённой стали или разнородным материалам использовать герметик Acrilast Silicone Caulk II либо аналог, одобренный для конкретного проекта.
- Примыкания в зонах закладных блоков для отверстий выполняются в виде торцевых стыков под углом 90° и не заделываются.
- Участки, где возможно проникновение воды, такие как верхние полки трубных эстакад и верхние уровни соединения вертикальных колонн, должны быть загерметизированы.
- В местах примыкания к неогнезащищённой стали или разнородным материалам Pyrocrete должен быть выполнен с уклоном или фаской вниз для создания положительного водоотвода и облегчения дренажа.



## 9.0 ОТВЕРЖДЕНИЕ И ПОГРУЗКА

- Pyrocrete готов к отгрузке, когда материал достигнет достаточной твёрдости, чтобы выдержать погрузку, транспортировку и разгрузку.
- Требуется средняя твёрдость поверхности, равная 64 по шкале Шор DO, измеренная с использованием дюрометра.
- Стальные элементы следует закрепить на закладных блоках для отверстий или неогнезащищённых участках.
- Использование скоб в концевых отверстиях это наиболее безопасный способ разгрузки элементов.
- Склаживать элементы необходимо на соответствующих прокладках с вертикальным расположением стенок, чтобы избежать воздействия грунтовой влаги, стоячей воды или снега.
- При штабелировании прокладки следует располагать на неогнезащищённых участках для предотвращения повреждений.
- Не рекомендуется применение петлевых строп для подъёма, транспортировки или монтажа стальных элементов, защищённых Pyrocrete. Однако, если они всё же применяются, между петлевым стропом и Pyrocrete необходимо устанавливать подготовленные деревянные прокладки для распределения нагрузки.

## 10.0 МОНТАЖНАЯ СБОРКА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	28

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE® 341



- При применении в полевых условиях Pyrocrete должен замешиваться и наноситься в полном соответствии с паспортом продукта и письменными инструкциями Carboline по нанесению, изложенными в данном руководстве.
- Поверхность должна быть очищена от всех загрязнений перед установкой металлической обрешётки. Оцинкованная металлическая сетка плотностью 1,36 кг/м<sup>2</sup> (2.5 фунта/ярд<sup>2</sup>) должна быть механически закреплена по всей поверхности закладных блоков для отверстий и выполнена с перехлёстом 25,4 мм (1 дюйм) на обрешётку, установленную в заводских условиях
- Примыкание торцевого соединения под углом 90° к огнезащите, нанесённой в заводских условиях.
- Обрешётка должна быть механически закреплена над болтовыми соединениями с плотным прилеганием к болтам и головкам болтов.
- Перед нанесением Pyrocrete в закладных блоках для отверстий, торцевые поверхности вокруг закладных блоков для отверстий должны быть тщательно увлажнены для предотвращения рассыхания свеженанесённого материала.
- Конечная толщина огнезащитного покрытия в закладных блоках для отверстий должна соответствовать толщине и отделке заводского покрытия.
- При герметизации слоя Pyrocrete следует наносить Carboguard 1340 в соответствии с инструкциями по применению продукта и разделом 7.0 данного приложения. Герметик может наноситься через 24 часа после нанесения последнего слоя Pyrocrete.
- Для всех мест примыкания к неогнезащищённой стали или разнородным материалам использовать герметик Acrilast Caulk II либо аналог, утверждённый для конкретного проекта.



Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 29
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

PYROCRETE® 341

---



## ПРИЛОЖЕНИЕ С. РУКОВОДСТВО ПО ПОГРУЗКЕ, ПЕРЕВОЗКЕ И МОНТАЖУ

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	30

## РУКОВОДСТВО ПО ПОГРУЗКЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И МОНТАЖУ

### ПОГРУЗКА

Pyrocrete 341 готов к отгрузке, когда материал достигнет достаточной твёрдости, чтобы выдержать погрузку, транспортировку и разгрузку. An average Shore DO surface hardness of 64 is required using a Type DO Durometer hardness gauge.

### ПОГРУЗКА И РАЗГРУЗКА

Для обеспечения максимальной загрузки каждого транспортного средства огнезащищённая сталь, как правило, загружается и разгружается с помощью крана. Не допускается разгрузка огнезащищённой стали с использованием вилочных погрузчиков, так как элементы уложены таким образом, что погрузчики повредят огнезащитное покрытие.

### СТРОПОВКА

Петлевые стропы и цепи не должны использоваться на огнезащищённых участках стальных элементов. Применение соединительных скоб в концевых отверстиях является общепринятой практикой и обеспечивает наиболее безопасный способ разгрузки стальных элементов.

Соблюдайте все требования по технике безопасности на объекте при погрузке стальных конструкций.

### КРЕПЕЖНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Стальные элементы следует хранить на соответствующих прокладках (на закладных блоках), чтобы избежать повреждения нанесённого Pyrocrete®341. Не допускается хранение огнезащищённой стали прямо на земле (из-за воздействия стоячей воды, снега и т. п.).

### НАПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Склаживать элементы необходимо на соответствующих прокладках с вертикальным расположением стенок, чтобы избежать скопления воды и снега.

Всегда приподнимайте один конец стального элемента для обеспечения стока воды.

### ШТАБЕЛИРОВАНИЕ

В случаях, когда стальные элементы необходимо укладывать в два яруса, следует избегать размещения прокладок на огнезащищённых поверхностях.

### МОНТАЖ

По возможности используйте монтажные проушины. В тех случаях, когда необходимо применение петлевых строп, следует использовать деревянные прокладки для предотвращения повреждения огнезащитного покрытия. Никогда не используйте петлевые стропы для монтажа колонн. Это приведёт к повреждению огнезащиты, а при её смятии стропы могут соскользнуть, создавая крайне опасную ситуацию.

### РАДИУС ПОВОРОТА

При использовании двутавровых балок применяйте каркасные уголки. Монтажник должен учитывать радиус поворота стального элемента, который может воздействовать на огнезащитное покрытие. Как правило, для такого типа соединения предусматривается закладной блок 304,8 мм (12 дюймов) с каждой стороны отверстий на основном элементе. Если размер закладного блока недостаточен, монтажнику рекомендуется срезать минимальное количество огнезащитного покрытия **ТОЛЬКО С ОДНОЙ СТОРОНЫ**. Лучше удалить минимальное количество огнезащиты, чем сделать все соединения неоправданно большими. Меры безопасности, такие как использование респираторов, защиты глаз и других средств защиты, должны соответствовать требованиям OSHA и правилам техники безопасности на объекте. Для получения дополнительной информации следует см. паспорт безопасности Pyrocrete®341 (SDS).

### РАССМОТРИТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ СБОРКИ НА ЗЕМЛЕ

Предварительная сборка рам конструкций с повторяющейся конфигурацией часто позволяет свести к минимуму повреждения огнезащитного покрытия.

Номер документа	Название документа	Редакция	Дата	Страница
042220-SFRM-PC341-A	Pyrocrete 341	С	09.01.2021	31

## ПРИЛОЖЕНИЕ D. ОДНОСТОРОННЯЯ И ДВУХСТОРОННЯЯ УГЛОВАЯ НАКЛАДКА PYROCRETE® 341 КОНТУРНОЕ НАНЕСЕНИЕ С ОДНОСТОРОННЕЙ УГЛОВОЙ НАКЛАДКОЙ

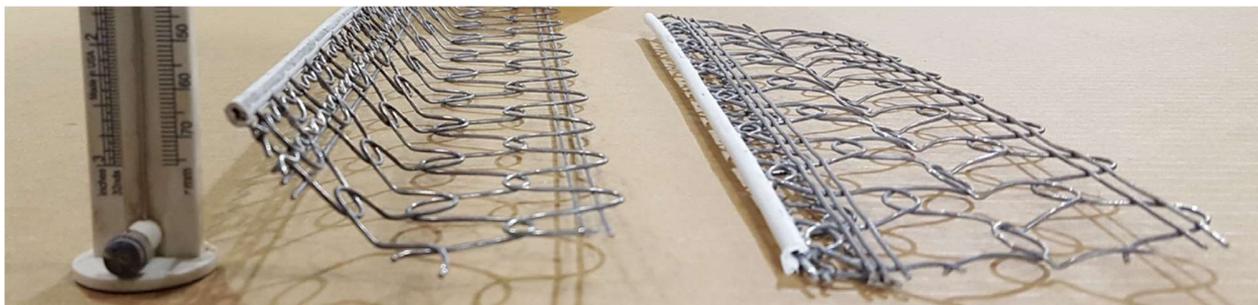
1. Подготовить колонны для нанесения.
2. Закрепить металлическую сетку где необходимо .
3. Рассчитать точку изгиба, требуемую для достижения нужной толщины покрытия с использованием односторонней угловой накладки, утвержденной Carboline. Точка изгиба измеряется от пластиковой кромки и может быть рассчитана по приведённой ниже формуле. Одностороннюю угловую накладку можно использовать для получения максимальной толщины покрытия до 6,35 мм (1-3/4 дюйма).

$$D \times 1.414 = B$$

B = Точка изгиба

D = Требуемая толщина покрытия

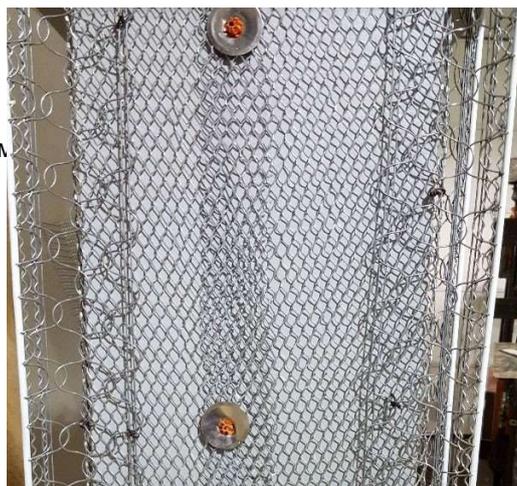
4. Изогните одностороннюю угловую накладку от угла 180° (на рисунке ниже справа) до угла 135° (на рисунке ниже слева) в точке изгиба, определённой на этапе 3.



Изогнутая односторонняя угловая накладка

Плоская односторонняя угловая накладка

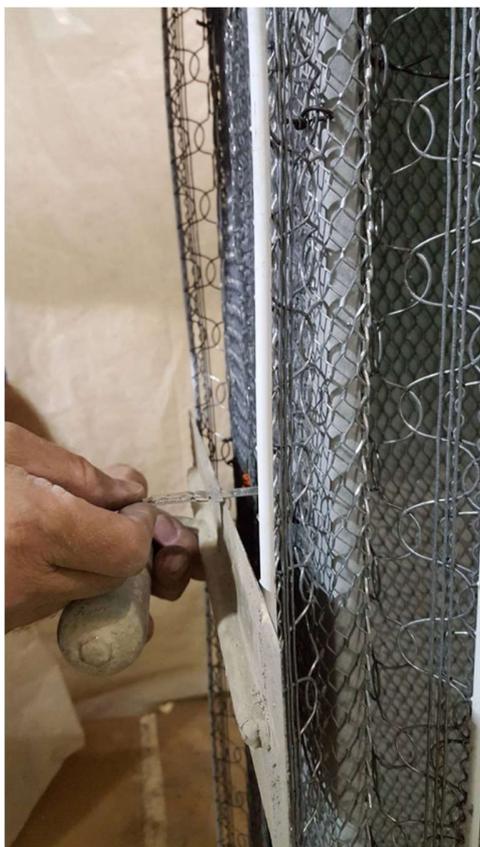
5. Установить одностороннюю угловую накладку на поверхность полки и совместить линию изгиба с кромкой металлической сетки на конце накладки.
6. Закрепить одностороннюю угловую накладку по центру с шагом 304,8 мм (12дюймов).
7. Закрепить одностороннюю угловую накладку по внутреннему краю полки, следуя шагам 5 и 6.
8. Если используется более одной секции односторонней угловой накладки, соединить их концы между собой с помощью иглы или шпильки, вставленной в пластиковую кромку обеих секций. Это обеспечит соединение секций и образует ровный стык.



Hilti c

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 32
--	--------------------	---------------	--------------------	----------------

9. При правильном расположении, шпатель, скользящий по пластиковой кромке, обеспечивает требуемую толщину огнезащитного покрытия на поверхности и краю полки. Внутренние полки подрезаются до требуемой толщины при ведении шпателя по пластиковой кромке при удержании шпателя перпендикулярно стенке.



Проверка толщины поверхности полки



Проверка толщины краев полки

<b>Номер документа</b> 042220-SFRM-PC341-A	<b>Название документа</b> Pyrocrete 341	<b>Редакция</b> С	<b>Дата</b> 09.01.2021	<b>Страница</b> 33
---	--	----------------------	---------------------------	-----------------------

## PYROCRETE® 341 КОНТУРНОЕ НАНЕСЕНИЕ С ДВУСТОРОННЕЙ УГЛОВОЙ НАКЛАДКОЙ

1. Подготовить колонны для нанесения.
2. Закрепить металлическую сетку для контурного нанесения.
3. Измерьте ширину кромки полки с установленной обрешёткой, чтобы рассчитать требуемую ширину двойной угловой накладки, утвержденной Carboline. Ширина будет равна удвоенной толщине огнезащитного покрытия плюс ширина обрешеченной кромки полки. Общая толщина измеряется от пластиковой кромки до пластиковой кромки.
4. Свяжите две угловые накладки вязальной проволокой в U-образной форме, чтобы задать требуемую ширину поверхности кромки. Вязальную проволоку устанавливайте по центру с шагом 304,8 мм (12 дюймов). Деревянная форма требуемой ширины упростит закрепление накладок на требуемой ширине. В качестве альтернативы связыванию две угловые накладки могут быть сварены между собой на требуемой ширине.
5. Расположите осевую линию двойной угловой накладки по осевой линии стальной кромки. Лицевую часть двойной угловой накладки выдвиньте от обрешеченной кромки на расстояние, обеспечивающее требуемую толщину огнезащитного покрытия на кромке колонны. Эта толщина измеряется ведением шпателя по пластиковым кромкам до поверхности обрешётки.
6. Сохраняя положение лицевой части двойной угловой накладки отогните обе стороны вниз к обрешётке и закрепите их вязальной проволокой. Крепление выполнять с шаговым расстоянием 304,8 мм (12 дюймов).
7. Согните или подгоните закреплённые угловые накладки, чтобы получить требуемую толщину огнезащитного покрытия на лицевой поверхности полки и на внутренней полке. Проверьте, чтобы центральная лицевая часть двойных угловых накладок по-прежнему была перпендикулярна стальной кромке и установлена на правильную толщину огнезащитного покрытия. Отогните вниз центральную лицевую часть, зафиксированную вязальной проволокой, так, чтобы при прохождении шпателя по пластиковым кромкам проволока не выступала наружу.
8. При правильном расположении шпатель, скользящий по пластиковым кромкам, обеспечивает требуемую толщину огнезащитного покрытия на лицевой поверхности и кромке полки. Внутренние полки подрезаются до требуемой толщины при ведении шпателя по угловой накладке с пластиковой кромкой при одновременном удержании шпателя перпендикулярно стенке.
9. При нанесении огнезащитного покрытия двойная угловая накладка должна быть полностью заполнена материалом.

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 34
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ШАБЛОНЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

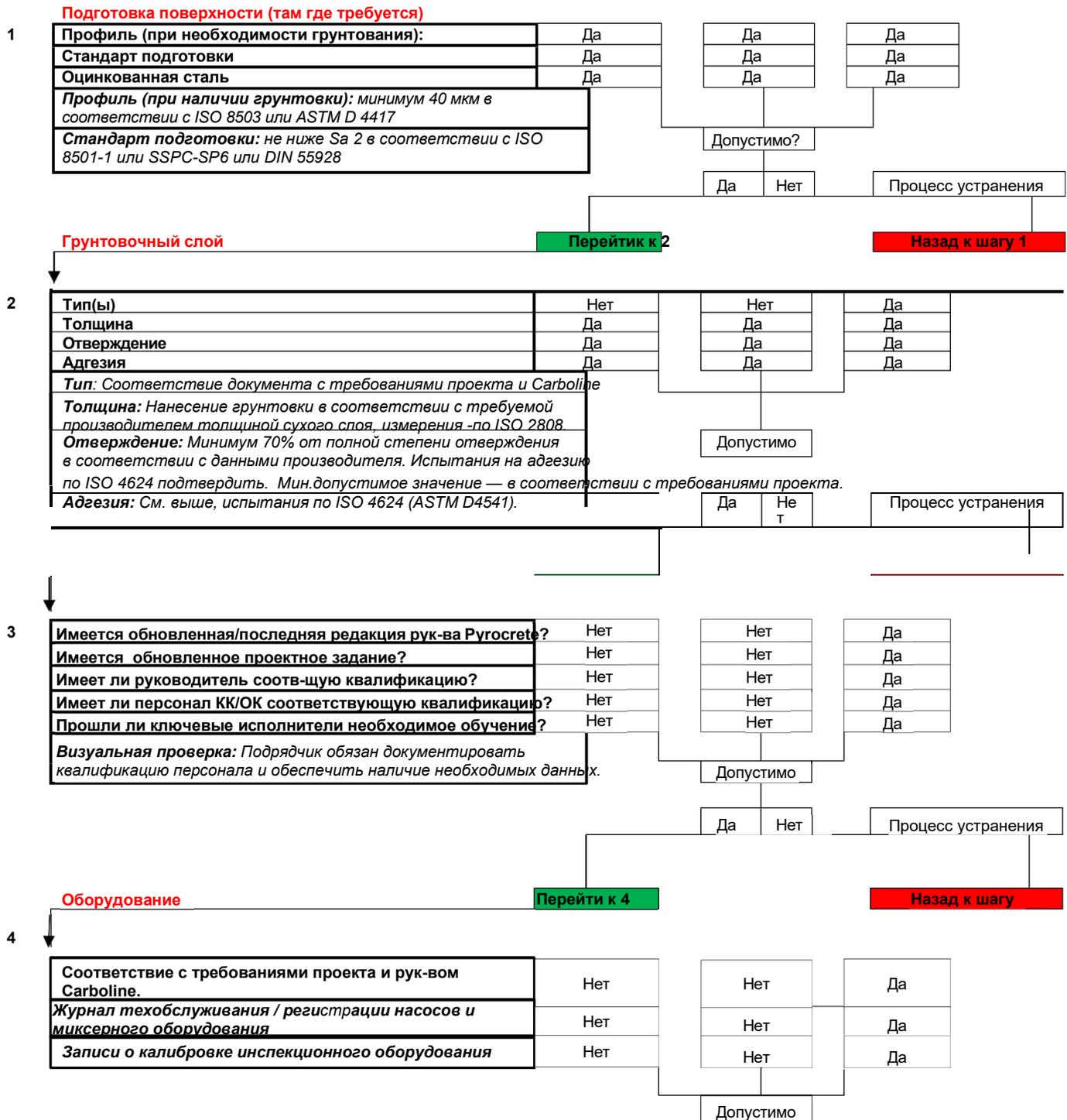
### ШАБЛОНЫ

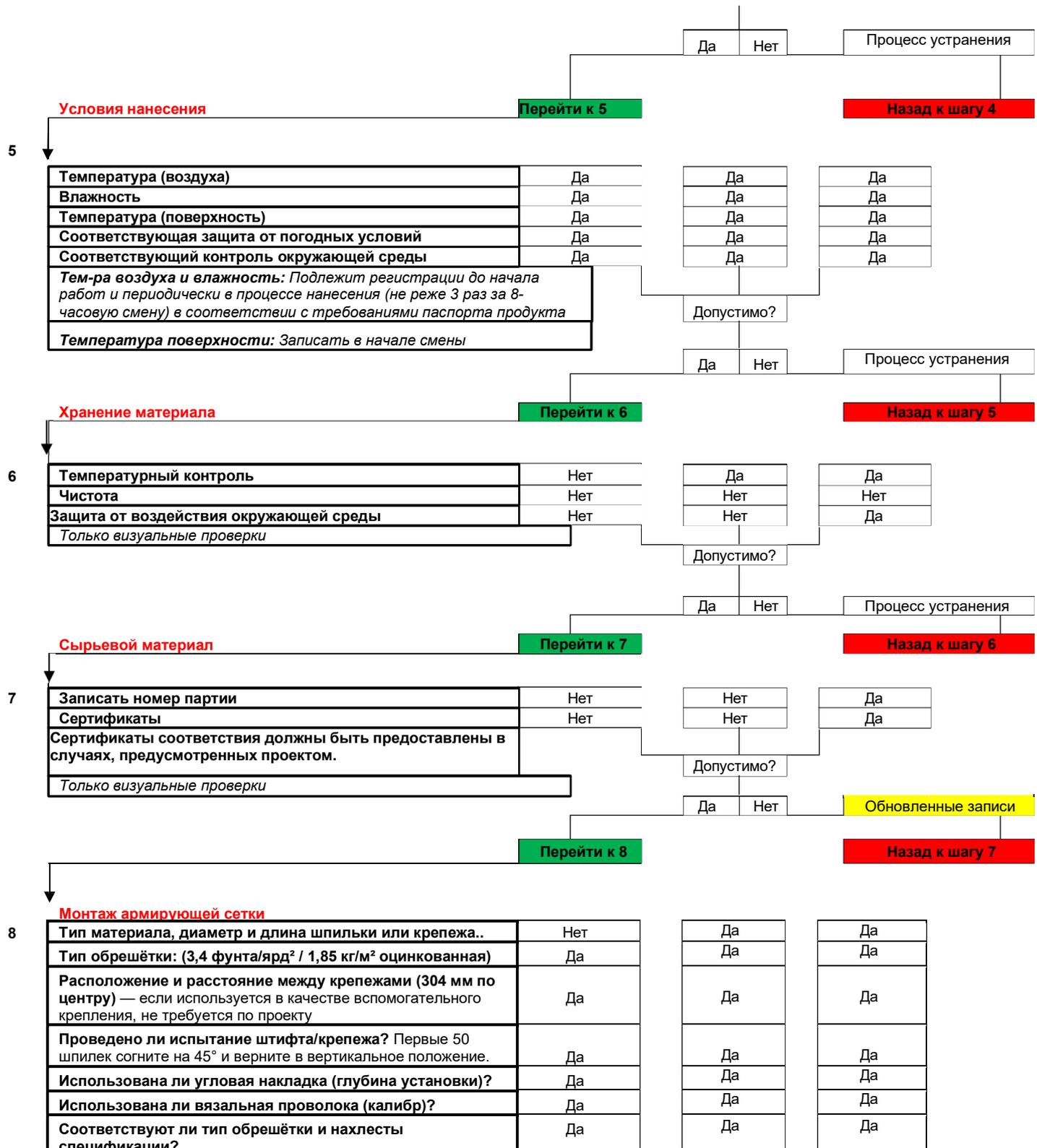
СХЕМА РАБОТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА  
ИНСПЕКЦИЯ И ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ПРОВЕРКИ  
ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИНСПЕКЦИЙ

Номер документа 042220-SFRM-PC341-A	Название документа Pyrocrete 341	Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 35
--	-------------------------------------	---------------	--------------------	----------------

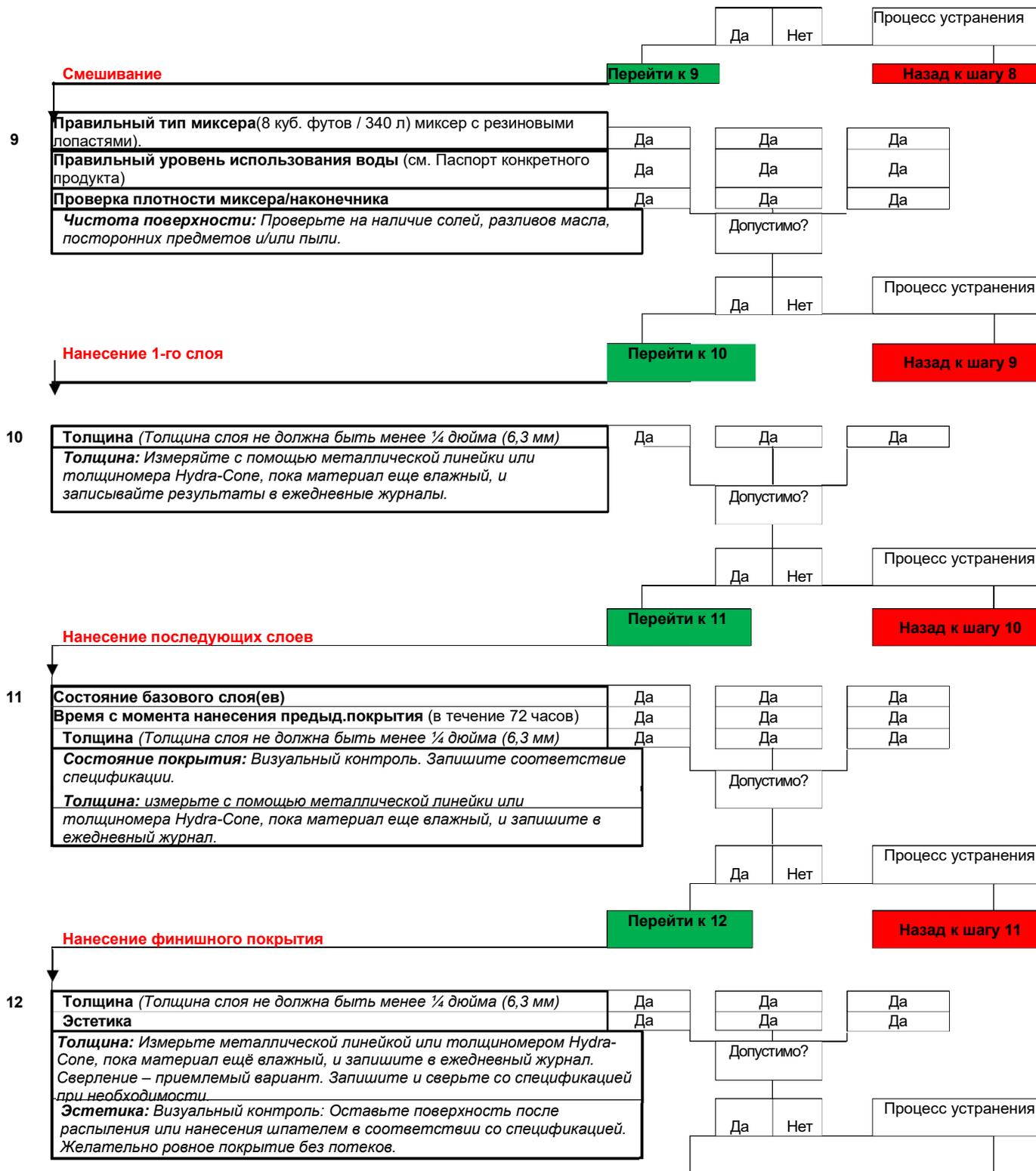
## PYROCRETE®341 СХЕМА РАБОТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

ПУНКТ                      ПРОЦЕДУРА/ РАБОТА                      ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА                      ИНСПЕКЦИЯ                      ПРИЁМКА





# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE®241



Номер документа 111320-SFRM-PC241-A	Название документа Pvrocrete®241	Редакция D	Дата 06.03.24	Страница 38
--	-------------------------------------	---------------	------------------	----------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE®241



Нанесение верхнего покрытия и герметика

Перейти к 13

Назад к шагу 12

13

<b>Время от нанесения последнего слоя до нанесения верхнего слоя</b>	Нет	Нет	Да
<b>Условия Pyrocrete</b>	Да	Да	Да
<b>Нанесите герметик Carboguard 1340 (минимум 24 часа на затвердевание перед нанесением герметика, если это требуется в тех.условиях)</b>	Да	Да	Да
<b>Для герметизации соединений с помощью герметика Acrilast Caulk II Pyrocrete требуется минимум 72 часа и минимальные требования по твердости по Шору DO перед нанесением герметика Acrilast.</b>	Да	Да	Да
<b>Тип/толщина верхнего слоя? (если требуется в тех.условиях) Pyrocrete должен соответствовать минимальным требованиям по Шору DO перед нанесением верхнего слоя поверх герметика Carboguard 1340. Измерение толщины: согласно ISO 2808</b>	Да	Да	Да
<b>Потраченное время:</b> сверьтесь с паспортами производителя и документируйте соответствие требованиям Carboline.			
<b>Состояние Pyrocrete:</b> соответствие требованиям Carboline/производителя.			
<b>Герметизация с Carboguard 1340:</b> сверьтесь с паспортами производителя и документируйте соответствие требованиям Carboline.			
<b>Тип верхнего покрытия:</b> сверьтесь с паспортами производителя и документируйте соответствие требованиям Carboline.		Допустимо	

Да Нет Процесс устранения

Назад к шагу 13

Номер документа 111320-SFRM-PC241-A	Название документа Pvrocrete@241	Редакция D	Дата 06.03.24	Страница 39
--	-------------------------------------	---------------	------------------	----------------

# РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ PYROCRETE® 341



## PYROCRETE 341 ДАННЫЕ ИНСПЕКЦИИ

№	Процедура/Работа	Точка проверки	Инспекция	Принятие документа / Соответствие требованиям	Подробная информация	
1	Подготовка поверхности	Да	Да	Да	Все аспекты подготовки основания должны быть проверены на соответствие спецификациям и требованиям Carboline. Это включает в себя методы подготовки и достигнутые стандарты, а также подтверждение соблюдения необходимых стандартов чистоты и экологического контроля.	
2	Грунтовочный слой / Оцинкованная поверхность	Да	Нет	Да	Конкретный тип используемого грунтовочного слоя (слоёв) должен быть одобрен компанией Carboline. Толщина сухой плёнки грунтовки и/или адгезионные характеристики должны быть проверены на соответствие требованиям. Оцинкованная поверхность должна быть чистой и без следов масла, смазки, пыли, грязи и других загрязнений.	
3	Организация стройплощадки Персонал	Нет	Нет	Да	Подрядчик должен проверить, что ключевой персонал на объекте квалифицирован для работ по нанесению Pyrocrete. Различные проекты требуют более высокий процент обученных специалистов, но, как минимум, руководитель участка, ведущий специалист по нанесению и представитель отдела КК должны подтвердить и предоставить документ о присвоении квалификации.	
4	Оборудование	Нет	Да	Да	Перечень оборудования, подлежащего применению, указан в руководстве(ах) по применению Pyrocrete. Подрядчик обязан продемонстрировать и документально подтвердить исправность оборудования. Это требование распространяется как на производственное оборудование, так и на калибровку и эксплуатацию измерительного и контрольного оборудования.	
5	Условия нанесения	Да	Да	Да	Параметры окружающей среды, состояние основания и общие условия рабочей среды указаны в Руководстве по применению Pyrocrete. Подрядчик, выполняющий нанесение, несёт ответственность за документальное подтверждение соблюдения этих требований в период выполнения работ с продуктами Pyrocrete.	
6	Хранение материала	Да	Да	Да	Условия хранения Pyrocrete указаны в Руководстве по применению Pyrocrete. Подрядчик, выполняющий нанесение, обязан предоставить подтверждение того, что эти условия были соблюдены.	
7	Сырьевой материал	Нет	Нет	Да	Подрядчик обязан регистрировать номера партий и документировать использованные в производстве материалы, подтверждая их соответствие требованиям и срок годности. Также необходимо подтвердить, что все используемые вспомогательные материалы относятся к надлежащему типу.	
8	Установка штифтов/крепежей/ обрешётки	Да	Да	Да	Подрядчик должен задокументировать тип, диаметр и длину шпилек или крепежа, а также тип обрешётки: (оцинкованная 1,85 кг/м <sup>2</sup> (3,4 фунта/ярд <sup>2</sup> ). Обрешётка должна устанавливаться в соответствии с сертификацией ANSI/UL 1709. Крепёж может использоваться как вспомогательное средство фиксации по ромбовидной схеме. Шаг и расстояние между крепежами должны составлять 304 мм (12дюймов) по центру. Первые 50 приварных шпилек необходимо согнуть на 45° и вернуть в вертикальное положение, а также должны быть проверены механические крепежи до начала производства работ. Применяемая угловая накладка, калибр вязальной проволоки и тип обрешётки должны быть письменно одобрены Carboline до начала проекта. Все нахлёсты сетки, места примыкания и направление должны соответствовать Руководству Carboline по применению Pyrocrete и деталям конструкции.	
9	Смешивание	Да	Да	Да	До начала нанесения Подрядчик обязан убедиться в правильности используемого миксера, а также в обеспечении соответствующих уровней воды и требуемой плотности смеси.	
10	Предварительное нанесение (1-ый слой)	Да	Да	Да	Подрядчик должен документально подтвердить, что поверхность пригодна для нанесения покрытия Pyrocrete, а оборудование для смешивания и распыления работает исправно.	
11	Нанесение (1-ый слой)	Да	Да	Да	Проверки толщины влажной плёнки проводятся во время нанесения и фиксируются.	
Номер документа 042220-SFRM-PC341-A		Название документа Pyrocrete 341		Редакция С	Дата 09.01.2021	Страница 40

### PYROCRETE 341 ТИПОВОЙ ПЕРЕЧЕНЬ ИНСПЕКЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование	Тип	Комментарии
Шаблон / Линейка для измерения толщины влажной плёнки	Металлический	Не использовать пластикового типа. Не очищать измеритель абразивной бумагой или аналогичными механическими способами. Всегда очищать сразу после каждого измерения. Измерения должны проводиться немедленно (в течение нескольких минут) после нанесения.
Измеритель температуры/влажности / точки росы	Электронный	Регулярная калибровка обязательна.
Пращевой психрометр	С двумя фиксированными термометрами	Убедитесь, что влажный термометр смочен (желательно дистиллированной водой). Вращать 2 минуты, снять показания, затем ещё 30 секунд, снять повторные показания. Продолжать до получения двух одинаковых последовательных значений.
Калькулятор точки росы	Рекомендуется дисковый тип	Состоит из двух наложенных дисков с общей осью вращения.
Поверхностный термометр	Механический или электронный	Регулярная калибровка, возможность измерения температуры основания и поверхности жидкости.
Линейка / рулетка	Стальная	Для измерения размеров стальных конструкций в расчётных целях.
Штангенциркуль	Стальная	Для высокоточных измерений.
Нож	Складной или с защитным фиксатором	Высококачественная сталь, острый. Желательно с насадкой для проведения испытания на адгезию методом поперечных насечек при необходимости.
Разметочный мел		Жёлтый или белый, не жирный.
Заправочный нож (шпатель)		Поддерживать в чистом и остром состоянии.
Фотоаппарат	Цифровой, карманный, со встроенной вспышкой и видеозаписью	Минимум 5 мегапикселей.
Блокнот и шариковая ручка	Блокнот Carboline	Использовать водостойкие ручки.
Маркеры	С перманентными чернилами	Толстые фетровые, чёрного, красного и зелёного цвета.
Герметичные пластиковые пакеты		Для изоляции образцов материалов при необходимости.