

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 1593

FN10151



### ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### Описание продукта:

Двухкомпонентное высокотемпературное покрытие для нанесения вручную, пригодное для эксплуатации в условиях постоянного погружения в водные и углеводородные среды при температурах до 160°C.

Также подходит для очистки паром при температурах до 250°C.

Этот материал обеспечивает отличную защиту от коррозии в высокотемпературных средах, а также химическую защиту против широкого спектра химических веществ.

#### Области применения:

При смешивании и нанесении согласно Инструкциям по применению, материал идеально подходит для применения на следующем оборудовании:

- Абсорбционные колонны
- Установки подготовки воды для котельной
- Резервуары возврата конденсата
- Конденсаторы
- Деаэраторы
- Испарительные теплообменники
- Теплообменники
- Емкости для горячей воды
- Предкомпрессорные газожидакостные сепараторы низкого и высокого давления
- Системы трубопроводов
- Скрубберы
- Сепараторы
- Нефтеконденсатоотделители газопровода
- Резервуары - хранилища

### ИНФОРМАЦИЯ ПО НАНЕСЕНИЮ

#### Методы нанесения

Кисть, аппликатор

#### Температурные условия применения

Материал должен наноситься при температуре от 10°C до 40°C

#### Кроющая способность

**Belzona 1593** должен наноситься в два слоя для достижения минимальной толщины пленки в 500 мкм.

Теоретическая кроющая способность при толщине пленки в 500 мкм составит 1,10 м<sup>2</sup>/кг.

#### Время отверждения

Время отверждения зависит от условий окружающей среды. Для подробной информации смотрите Инструкции по применению Belzona.

#### Свойства смешанного материала

Цвет: Светло зеленый или светло серый  
Плотность: 1,81 г/см<sup>3</sup>  
Время гелеобразования (BS 5350-B5): 70-110 минут (20°C)  
Устойчивость против образования потеков (BS 5350-B9): >750 мкм  
60° Зеркальный блеск (ASTM D2457): 60 – 70 единиц блеска  
Наличие летучих органических соединений (ASTM D2369 / EPA 24): 0,62% / 11,14 г/л

Пропорции смешивания (основа: отвердитель) 11 : 1 (по весу)

#### Время для нанесения следующего слоя покрытия

Время для нанесения следующего слоя покрытия варьируется в зависимости от условий окружающей среды; для подробной информации смотрите Инструкции по применению Belzona.

При температуре 20°C максимальное время для нанесения следующего слоя - 24 часа

#### Жизнеспособность

Жизнеспособность материала зависит от температуры. При температуре 20°C жизнеспособность смешанного материала составляет 45 минут. Для подробной информации смотрите Инструкции по применению Belzona.

*Приведенная выше информация является вводным руководством. Для полной информации по применению, включая рекомендации по процедурам/методам применения смотрите Инструкции по применению Belzona, приложенные к каждой упаковке продукта.*

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 1593

FN10151



### ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

#### Абразиметр Табера

Испытания, проведенные в соответствии с ASTM D4060 по Таберу, используя абразивные круги CS17, показали, что износостойкость материала при скольжении составляет:

Потеря 17,4 мм<sup>3</sup> за 1000 циклов  
(отверждение при 100°C; испытание при 20°C)

Износостойкость материала при скольжении в соответствии с ASTM D4060 абразивных кругов H10 во влажных условиях составляет:

Потеря 1042 мм<sup>3</sup> за 1000 циклов  
(отверждение при 100°C; испытание при 20°C)

### АДГЕЗИЯ

#### Адгезионная прочность на отслаивание

Прочность на отслаивание к мягкой стали, подвергнутой абразивоструйной обработке, в соответствии с ASTM D1062 будет составлять:

320 Н/мм (отверждение и испытание при 20°C)  
172 Н/мм (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
134 Н/мм (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
132 Н/мм (отверждение и испытание при 100°C)  
70 Н/мм (отверждение и испытание при 160°C)

#### Адгезионная прочность на отрыв

Испытания адгезиметром Позитест в соответствии с ASTM D4541/ ISO 4624 показали, что адгезия при отрыве от стали, которую подвергли пескоструйной обработке, будет составлять:

30,0 МПа (отверждение при 20°C)  
23,7 МПа (отверждение при 100°C)  
19,1 МПа (отверждение при 140°C)  
15,8 МПа (отверждение при 160°C)

#### Адгезионная прочность на сдвиг

Адгезионная прочность на сдвиг на мягкой стали, подвергнутой абразивоструйной обработке, в соответствии с ASTM D1002 будет составлять:

20,0 МПа (отверждение и испытание при 20°C)  
14,6 МПа (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
16,6 МПа (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
10,6 МПа (отверждение и испытание при 100°C)  
12,3 МПа (отверждение и испытание при 160°C)

### ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

#### Суммарная концентрация

Были проведены независимые испытания смешанного материала **Belzona 1593** по стандартам ASTM E165, ASTM D4327 и ASTM E1479 на содержание галогенов, тяжелых металлов и других примесей, вызывающих коррозию. Ниже приведены типичные результаты:

Анализируемое в-во	Полная концентрация (ppm)
Фторид	68
Хлорид	300
Бромид	HO(<10)
Сера	57
Нитрит	HO(<7)
Нитрат	7
Цинк	5.4
Сурьма, белый мышьяк, висмут, кадмий, свинец, жель, серебро, ртуть, галлий и индий.	HO(<5.0)

HO: Не Обнаружено

#### Миграция в рабочую среду

Были проведены независимые испытания смешанного материала **Belzona 1593** для определения концентраций фторидов, хлоридов, бромидов, серы, нитритов и нитратов, мигрирующих из покрытия в рабочую среду. Покрытие выдерживали в течение одного часа в кипящей воде и анализировали в соответствии с ASTM D4327-17. Ниже приведены типичные результаты:

Анализируемое вещество	Миграция в рабочую среду (ppm)	
	После отверждения при обычной температуре	После доотверждения
Фториды	< 1	< 1
Хлориды	1	2
Бромиды	Н/о (< 2)	Н/о (< 2)
Сера	3	3
Нитриты	4	Н/о (< 8)
Нитраты	13	13

Н/о: не обнаружено

### ХИМИЧЕСКАЯ СТОЙКОСТЬ

Испытания в соответствии с ISO 2812 и ISO 4628 показали, что покрытие обеспечивает отличную химическую стойкость к широкому ряду химических веществ. Для подробной информации смотрите Таблицу химической стойкости **Belzona 1593**

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 1593

FN10151



### ПРОЧНОСТЬ НА СЖАТИЕ

Типичные значения, полученные при проведении испытаний в соответствии с ASTM D695, составляют:

	Прочность на сжатие	Предел пропорциональности	Модуль упругости при сжатии
Отверждение и испытание при 20 °С	80.2 МПа	65.8 МПа	1,569.7 МПа
Отверждение при 100 °С, испытание при 20 °С	144.2 МПа	87.7 МПа	1,321.7 МПа
Отверждение при 160 °С, испытание при 20 °С	172.2 МПа	103.7 МПа	1,493.3 МПа
Отверждение и испытание при 100 °С	80.5 МПа	37.2 МПа	1,126.9 МПа
Отверждение и испытание при 160 °С	78.5 МПа	34.6 МПа	1,025.1 МПа

### ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

#### Катодное отслаивание

При испытании согласно ASTM G42 при температуре 90°C средняя величина радиуса отслаивания составляет 5,3 мм

#### Солевой туман

При испытании согласно ASTM B117 не было обнаружено никаких следов разрушения после 1000 часов непрерывного воздействия.

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

При испытании согласно ASTM D149, метод А, с повышением напряжения 2 кВ/с типичное значение составляет:

Диэлектрическая прочность 27,5 кВ/мм

### ОТНОСИТЕЛЬНОЕ УДЛИНЕНИЕ И СВОЙСТВА ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

При испытании согласно ASTM D638 типичные величины составляют:

#### Прочность на растяжение

31,15 МПа (отверждение и испытание при 20°C)  
27,51 МПа (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
33,28 МПа (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
23,73 МПа (отверждение и испытание при 100°C)  
14,99 МПа (отверждение и испытание при 160°C)

#### Относительное удлинение

0,43 % (отверждение и испытание при 20°C)  
0,44 % (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
0,52 % (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
0,59 % (отверждение и испытание при 100°C)

#### Модуль Юнга

7747 МПа (отверждение и испытание при 20°C)  
7400 МПа (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
7294 МПа (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
4709 МПа (отверждение и испытание при 100°C)  
1417 МПа (отверждение и испытание при 160°C)

### ВЗРЫВНАЯ ДЕКОМПРЕССИЯ

После приведенных ниже испытаний при осмотре не было выявлено повреждения покрытия:

#### Взрывная декомпрессия (NACE TM0185)

	Испытание 1:	Испытание 2:
Длительность испытания	21 сутки	21 сут
Температура	70 °С	120 °С
Давление	207 бар	70 бар
Газовая фаза	200 мг/кг H <sub>2</sub> S, 1%-й CO <sub>2</sub> , остальное CH <sub>4</sub>	10%-й CO <sub>2</sub> , 90%-й CH <sub>4</sub>
Углеводная фаза	1: 1 (толуол: керосин)	Сырая нефть
Водная фаза	Соленая вода (ASTM D1141)	Соленая вода (ASTM D1141)
Скорость декомпрессии	4 бар/мин	4,7 бар/мин

### ПРОЧНОСТЬ НА ИЗГИБ

При испытании в соответствии с ASTM D790 типичные величины составляют:

#### Прочность на изгиб

51,7 МПа (отверждение и испытание при 20°C)  
53,8 МПа (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
47,4 МПа (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
31,7 МПа (отверждение и испытание при 100°C)  
32,1 МПа (отверждение и испытание при 160°C)

#### Модуль упругости при изгибе

6200 МПа (отверждение и испытание при 20°C)  
5810 МПа (отверждение при 100°C; испытание при 20°C)  
6310 МПа (отверждение при 160°C; испытание при 20°C)  
3580 МПа (отверждение и испытание при 100°C)  
2970 МПа (отверждение и испытание при 160°C)

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 1593

FN10151



### ТВЕРДОСТЬ

При испытании в соответствии с ASTM D2240 и ASTM D2583 твердость материала по Шору D и по Барколу составляет:

	Отверждение при 20°C	Отверждение при 100°C	Отверждение при 160°C
Твердомер Шора, тип D	88	89	91
Твердомер Баркола, модель 934-1	37	50	55
Твердомер Баркола, модель 935	87	88	90

### ТЕПЛОСТОЙКОСТЬ

#### Температура тепловой деформации и стеклования (ТТД и T<sub>g</sub>)

При испытании в соответствии с ASTM D648 и ISO 11357-2 после 7 дней отверждения ТТД и T<sub>g</sub> составляют:

Температура отверждения	ТТД	T <sub>g</sub>
20°C	49°C	53°C
100°C	168°C	144°C
140°C	231°C	175°C
160°C	234°C	195°C

#### Тестирование в испытательной камере Атлас

При проведении испытания согласно стандарту NACE TM0174 после 6 месяцев погружения в деионизированную воду при температуре 160°C не наблюдается образования ржавчины (ASTM D610 рейтинг 10) или пузырей (ASTM D714 рейтинг 10)

#### Электрохимическая импедансная спектроскопия (ЭИС)

Результаты ЭИС (log<sub>10</sub>|Z|0.1Hz) согласно ISO 16773 после тестирования в испытательной камере Атлас при 160°C составляют:

a) Не подвергшийся воздействию:	11.0 Ω.см <sup>2</sup>
b) Жидкая фаза:	10.8 Ω.см <sup>2</sup>
c) Газовая фаза:	10.5 Ω.см <sup>2</sup>

#### Стойкость в условиях погружения

Подходит для эксплуатации при температурах до 160°C, для получения более детальной информации и ограничениях о химической стойкости обращайтесь к таблице химической стойкости

#### Сопrotивление выпариванию

После полного отверждения покрытия воздействие на него пара высокого давления с температурой 250°C в течение 96 ч не приводило к образованию пузырей, растрескиванию или отслаиванию.

Кроме того, были проведены независимые испытания покрытия в условиях воздействия пара высокого давления с температурой 185°C в течение 5 недель, при этом материал признан выдержавшим испытания при оценке результатов по требованиям ASTM D1654.

#### Устойчивости к воздействию сухого жара

Указанное типичное значение температуры деградации в воздухе основывается на данных дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК), используемой в соответствии со стандартом ISO11357, и составляет 220°C.

### ПРОЧНОСТЬ НА УДАР

#### Копер маятниковый

Типичные значения ударной прочности по Изоду, определяемые в соответствии с ASTM D256, составляют:

	Надрез с обратной стороны Ударная прочность по Изоду	Без надреза Ударная вязкость по Изоду
Отверждение и испытание при 20 °C	4.5 кДж/м <sup>2</sup> 48.5 Дж/м	4.8 кДж/м <sup>2</sup> 59.8 Дж/м
Отверждение при 100 °C, испытание при 20 °C	5.4 кДж/м <sup>2</sup> 58.2 Дж/м	5.3 кДж/м <sup>2</sup> 66.9 Дж/м
Отверждение при 160 °C, испытание при 20 °C	3.7 кДж/м <sup>2</sup> 39.5 Дж/м	3.5 кДж/м <sup>2</sup> 43.1 Дж/м

### СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ РАСТРЕСКИВАНИЮ ПРИ ТОЛСТОМ СЛОЕ

При испытаниях в соответствии с NACE TM0104, погружая покрытие, нанесенное толщиной в три раза превышающей рекомендуемую, в солёную воду на 12 недель при температуре 40°C, трещин на покрытие обнаружено не было.

### ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

#### Термоциклирование

При испытаниях в соответствии с NACE TM0304 после 252 циклов при температуре между +60°C и -30°C трещин на покрытие обнаружено не было.

#### Стойкость к низкотемпературному термическому удару

При проведении испытаний покрытия, нанесенного на стальные панели, не было обнаружено образования пузырей, трещин или отслаивания после многократных циклов быстрого охлаждения при температурах от 100°C до -60°C.

#### Теплопроводимость

Была определена теплопроводность для следующего диапазона температур:

Температура	25°C	100°C	200°C
Теплопроводимость Вт/(м·К)	0.6258	0.6773	0.6710

#### Удельная теплоемкость

В соответствии со стандартом ASTM E1269 с применением DCS (дифференциальной сканирующей калориметрии), была определена удельная теплоемкость для следующего диапазона температур

Температура	25°C	100°C	200°C
Удельная теплоемкость (Дж·кг <sup>-1</sup> ·К <sup>-1</sup> )	1108	1299	1412

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА BELZONA 1593

FN10151



## СРОК ГОДНОСТИ

Срок годности отдельных компонентов основы и отвердителя составляет 3 лет от даты их производства, при условии хранения в оригинальной закрытой упаковке при температуре между 5°C и 30°C.

## ГАРАНТИЯ

Продукт соответствует заявленным здесь техническим требованиям при условии, что он хранится и используется в соответствии с инструкцией по применению Belzona. Belzona гарантирует, что вся продукция компании произведена с максимально высоким качеством и надлежащим образом испытана в соответствии с общепризнанными стандартами (ASTM, ANSI, BS, DIN, ISO и т. п.). В связи с тем, что компания Belzona не может контролировать использование описанного здесь продукта, никакие гарантии в отношении его применения предоставляться не могут.

## СТОИМОСТЬ И НАЛИЧИЕ ПРОДУКЦИИ

Благодаря мировой дистрибьюторской сети **Belzona 1593** доступен для своевременной поставки на место применения. Для дополнительной информации обратитесь к дистрибьютору Belzona® в Вашем регионе.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ / ПОСТАВЩИК

Belzona Limited,  
Claro Road, Harrogate,  
HG1 4DS, UK

Belzona Inc.  
14300 NW 60<sup>th</sup> Ave,  
Miami Lakes, FL, 33014, USA

## ГИГИЕНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед использованием данного материала ознакомьтесь с соответствующими паспортами безопасности.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Предоставляется полная техническая поддержка, включая высококвалифицированных технических консультантов, технический обслуживающий персонал, научно-исследовательские лаборатории и лаборатории по контролю качества.

The technical data contained herein is based on the results of long term tests carried out in our laboratories and to the best of our knowledge is true and accurate on the date of publication. It is however subject to change without prior notice and the user should contact Belzona to verify the technical data is correct before specifying or ordering. No guarantee of accuracy is given or implied. We assume no responsibility for rates of coverage, performance or injury resulting from use. Liability, if any, is limited to the replacement of products. No other warranty or guarantee of any kind is made by Belzona, express or implied, whether statutory, by operation of law or otherwise, including merchantability or fitness for a particular purpose.

Nothing in the foregoing statement shall exclude or limit any liability of Belzona to the extent such liability cannot by law be excluded or limited.

Copyright © 2025 Belzona International Limited. Belzona® is a registered trademark.

*Belzona products are  
manufactured under an  
ISO 9001 Registered  
Quality Management System*