

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 7311

FN10213



### ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### Описание продукта

Стойкий к усталостным нагрузкам двухкомпонентный конструкционный адгезив, оптимизированный для применения в условиях, требующих высокой механической прочности и устойчивости к расслаиванию и сдвигу. Подходит для типичных вариантов применения в сухих и влажных условиях эксплуатации при температуре до 60 °С. Подходит как для производства нового оборудования, так и для ремонта.

#### Области применения

При смешивании и нанесении согласно Инструкции по применению Belzona эта система идеально подходит для следующих вариантов применения:

- крепление накладных пластин
- крепление кронштейнов
- установка опор
- восстановление прочности конструкций
- установка подшипников судовых рулей
- склеивание корпусов
- установка несущих скоб
- монтаж оснастки технологических емкостей
- приклеивание композитных пластин

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Belzona 7311 — конструкционный адгезив, разработанный специально для использования в проектируемых клеевых швах. Если в данном листке технических характеристик нет результатов испытаний, необходимых вам для моделирования или проведения имитационных испытаний, а также если вам нужна помощь технических консультантов по конкретным вариантам применения, просим связаться с Техническим отделом Belzona. У специалистов Belzona имеются дополнительные ресурсы и они могут провести испытания материала по индивидуальной заявке для определения именно тех характеристик, которые важны для вашего варианта применения.

### ИНФОРМАЦИЯ ПО НАНЕСЕНИЮ

#### Методы нанесения

Кисть  
Аппликатор  
Картриджный пистолет

#### Температура нанесения

Наилучшие результаты достигаются в случае нанесения продукта при температуре окружающей среды от 5 до 60 °С. Подробная информация представлена в Инструкции по применению Belzona.

#### Время отверждения

Время отверждения зависит от температуры подложки, условий окружающей среды и будет меньше там, где материал нанесен более толстым слоем. При нанесении тонким слоем процесс отверждения займет больше времени. Подробная информация представлена в Инструкции по применению Belzona.

#### Кроющая способность

Теоретическая кроющая способность при толщине клеевого шва/слоя 2 мм составляет 0,4 м<sup>2</sup> на 0,8-литровую упаковку.

#### Основа

Внешний вид Мягкая паста  
Цвет Голубой  
Прочность геля при 20 °С 200–260 г/см (лопатка HF)  
Плотность 1,15–1,19 г/см<sup>3</sup>

#### Отвердитель

Внешний вид Мягкая паста  
Цвет Кремовый  
Прочность геля при 20 °С 230–300 г/см (лопатка HF)  
Плотность 1,15–1,19 г/см<sup>3</sup>

#### Свойства смешанного продукта

Цвет: Голубой  
Сопротивление сползанию Отсутствие сползания при толщине слоя 0,64 см  
Плотность после смешивания 1,15–1,19 г/см<sup>3</sup>  
Содержание летучих органических соединений (ASTM D2369/EPA, метод 24): 0,15% / 1,76 г/л

#### Пропорции смешивания

Пропорции смешивания по весу (основа: отвердитель) 3 : 1  
Пропорции смешивания по объему (основа : отвердитель) 3 : 1

#### Жизнеспособность

Жизнеспособность зависит от температуры.  
При температуре 20 °С срок использования смешанного материала обычно составляет 40 минут. Подробная информация представлена в Инструкции по применению Belzona.

*Приведенная выше информация по нанесению представлена только с ознакомительной целью. Подробная информация по нанесению, включая рекомендованный способ/технику нанесения, приводится в Инструкции по применению Belzona, прилагаемой к каждой упаковке продукта.*

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 7311

FN10213



### АДГЕЗИЯ

#### Адгезионная прочность на расслаивание

Типичные значения адгезионной прочности на расслаивание, определяемые в соответствии с ASTM D1062 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали, составляют:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на расслаивание
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	360 Н/мм
Нанесение при 20 °С, отверждение и испытание при 60 °С	300 Н/мм
Нанесение, отверждение и испытание при 60 °С	330 Н/мм
Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)	Адгезионная прочность на расслаивание
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	210 Н/мм

#### Адгезионная прочность на расслаивание

Типичные значения адгезионной прочности на расслаивание, определяемые в соответствии с ASTM D1062 с использованием подложек из латуни, составляют:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на расслаивание
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	320 Н/мм
Нанесение, отверждение и испытание при 60 °С	310 Н/мм

#### Адгезионная прочность на отрыв

Типичные значения адгезионной прочности на отрыв, измеренные с помощью адгезиметра PosiTest в соответствии с ASTM D4541 и ISO 4624 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали толщиной 10 мм, составляют:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на отрыв
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	37,9 МПа*
Нанесение, отверждение и испытание при 60 °С	33,7 МПа*
Нанесение и отверждение при 20 °С, испытание при -30 °С	38,6 МПа*
Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)	Адгезионная прочность на отрыв
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	37,8 МПа*

\*Алюминиевые упоры приклеивали к поверхности Belzona 7311 методом «мокрый по мокрому». Тип разрушения = по клеивому соединению с упором

### АДГЕЗИЯ

#### Адгезионная прочность на сдвиг

Типичные значения адгезионной прочности на сдвиг, определяемые в соответствии с ASTM D1002 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали, составляют:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг
Нанесение и отверждение при 5 °С, испытание при 20 °С	27,0 МПа
Нанесение и отверждение при 10 °С, испытание при 20 °С	32,7 МПа
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	33,4 МПа
Нанесение и отверждение при 40 °С, испытание при 20 °С	33,9 МПа
Нанесение и отверждение при 60 °С, испытание при 20 °С	31,2 МПа
Нанесение, отверждение и испытание при 60 °С	24,8 МПа
Нанесение при 20 °С, отверждение и испытание при 60 °С	20,9 МПа
Нанесение и отверждение при 20 °С, испытание при -10 °С	34,2 МПа
Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)	Адгезионная прочность на сдвиг
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	23,2 МПа

#### Адгезионная прочность на сдвиг

Типичные значения адгезионной прочности на сдвиг, определяемые в соответствии с ISO 4587 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали, составляют:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	24,2 МПа
Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)	Адгезионная прочность на сдвиг
Нанесение, отверждение и испытание при 20 °С	11,4 МПа

#### Адгезионная прочность на сдвиг (термическое старение)

Типичное значение адгезионной прочности на сдвиг при проведении испытания в соответствии с ASTM D1002 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали после 8500 часов выдержки при температуре 60 °С составляет:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг после выдержки при 60 °С
Испытание при 20 °С	28,1 МПа
Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)	Адгезионная прочность на сдвиг после выдержки при 60 °С
Испытание при 20 °С	22,9 МПа

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА

## BELZONA 7311

FN10213



### АДГЕЗИЯ

#### Адгезионная прочность на сдвиг (погружение)

Типичное значение адгезионной прочности на сдвиг при проведении испытания в соответствии с ASTM D1002 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали после 8500 часов погружения в воду с температурой 40 °C составляет:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг после выдержки в воде при 40 °C
Испытание при 20 °C	22,4 МПа

Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)

Испытание при 20 °C	Адгезионная прочность на сдвиг после выдержки в воде при 40 °C
Испытание при 20 °C	20,9 МПа

#### Адгезионная прочность на сдвиг (циклы нагрева/охлаждения)

Типичное значение адгезионной прочности на сдвиг при проведении испытания в соответствии с ASTM D1002 с использованием подложек из низкоуглеродистой стали после 120 циклов нагрева до 60 °C и охлаждения до -30 °C составляет:

После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг после циклов нагрева/охлаждения от 60 °C до -30 °C
Отверждение и испытание при 20 °C	29,5 МПа

#### Адгезионная прочность на сдвиг (другие металлические подложки)

Типичные значения адгезионной прочности на сдвиг, определяемые в соответствии с ASTM D1002 на разных подложках, составляют:

Подложка	После абразивоструйной обработки (ISO 8501-1 Sa 2.5)	Адгезионная прочность на сдвиг
Алюминий	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	17,2 МПа
Алюминий	Нанесение, отверждение и испытание при 60 °C	15,3 МПа
Латунь	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	21,2 МПа
Латунь	Нанесение, отверждение и испытание при 60 °C	29,6 МПа
Медь	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	19,1 МПа
Медь	Нанесение, отверждение и испытание при 60 °C	18,6 МПа
Нержавеющая сталь	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	31,0 МПа
Нержавеющая сталь	Нанесение, отверждение и испытание при 60 °C	27,9 МПа

#### Адгезионная прочность на сдвиг (неметаллические подложки)

Типичные значения адгезионной прочности на сдвиг, определяемые в соответствии с ASTM D1002 на разных подложках, составляют:

Подложка	Легкая абразивоструйная обработка / шлифовка	Адгезионная прочность на сдвиг
Углеродное волокно	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	12,4 МПа*
Стеклонаполненный пластик (эпоксидный стеклопластик G10/FR4)	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	16,5 МПа*
Полиамид	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	4,6 МПа
Полиэтилен	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	2,6 МПа
Полипропилен	Нанесение, отверждение и испытание при 20 °C	2,3 МПа

\*Когезионное разрушение подложки

### ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Были проведены независимые испытания смешанного материала **Belzona 7311** по стандартам ASTM E165, ASTM D4327 и ASTM E1479 на содержание галогенов, тяжелых металлов и других примесей, вызывающих коррозию. Ниже приведены типичные результаты:

Анализируемое вещество	Общая концентрация (мг/кг)
Фторид	20
Хлорид	3134
Бромид	<48
Сера	51
Нитрит	<7
Нитрат	<7

Сурьма, мышьяк, висмут, кадмий, свинец, олово, серебро, ртуть, галлий, индий и цинк

H.O. (<5)

H.O. : Не обнаружено

### СВОЙСТВА ПРИ СЖАТИИ

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 °C	53,0 МПа	44,0 МПа	880 МПа
Отверждение и испытание при 60 °C	40,9 МПа	32,0 МПа	760 МПа

### ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

#### Диэлектрическая проницаемость

При проведении испытания в соответствии с ASTM D150 при 1,0 В и 50 Гц типичное значение составляет 3,92.

#### Электрическая прочность

При проведении испытания в соответствии с ASTM D149 при 2000 В/с типичное значение составляет 32,3 кВ/мм.

#### Поверхностное сопротивление

При проведении испытания в соответствии с ASTM D257 с приложением напряжения 500 В на 1 минуту типичное значение составляет  $4,12 \times 10^{15}$  Ом/кв.см.

#### Удельное объемное сопротивление

При проведении испытания в соответствии с ASTM D257 с приложением напряжения 500 В на 1 минуту типичное значение составляет  $1,66 \times 10^{12}$  Ом·м.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА BELZONA 7311

FN10213



## ОТНОСИТЕЛЬНОЕ УДЛИНЕНИЕ И СВОЙСТВА ПРИ РАСТЯЖЕНИИ

Типичные значения, определяемые в соответствии с ASTM D638, составляют:

	Относительное удлинение	Прочность на растяжение	Модуль Юнга	Коэффициент Пуассона
Отверждение и испытание при 20 °C	3,9%	37,0 МПа	2550 МПа	0,40
Отверждение и испытание при 60 °C	4,5%	30,7 МПа	2100 МПа	0,43

## УСТАЛОСТНАЯ ПРОЧНОСТЬ

### предел прочности при растяжении

При проведении испытания в соответствии с ISO 9664 и тестовой частоте 30 Гц продукт **Belzona 7311** демонстрирует следующие результаты:

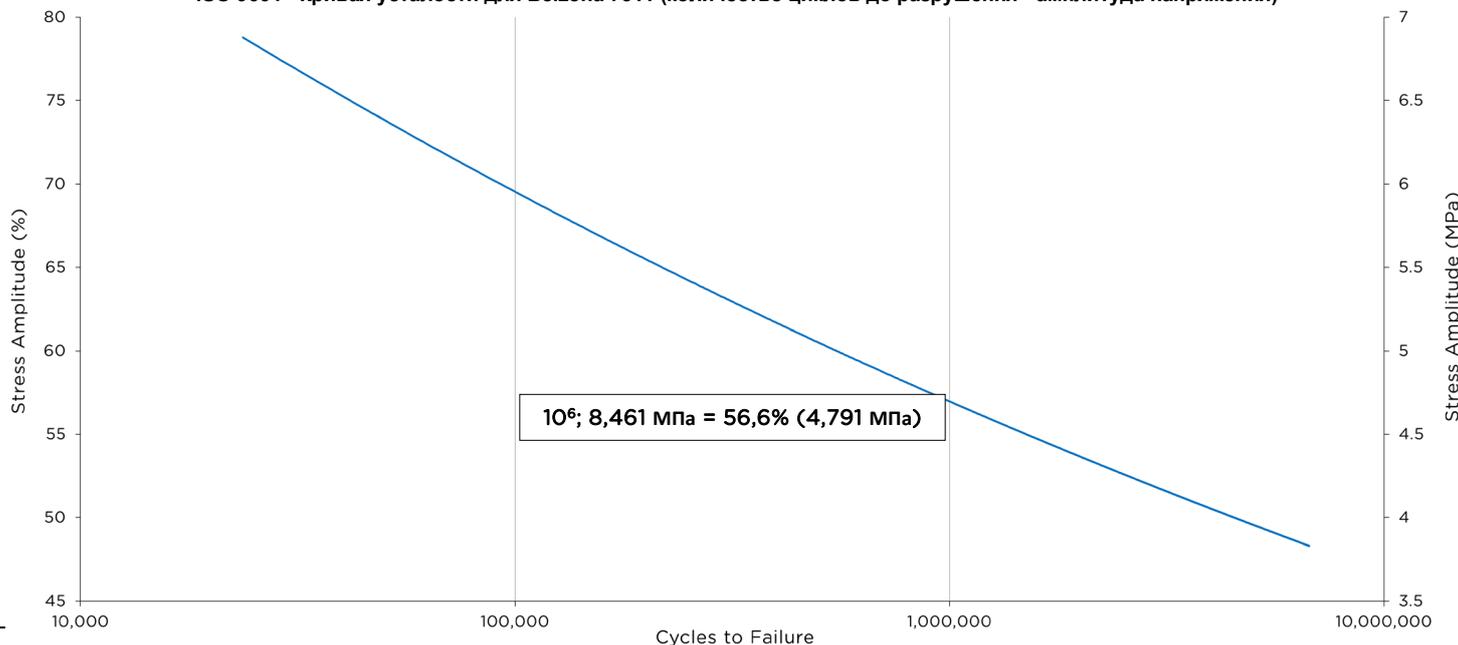
Подготовка поверхности — струйно-абразивная очистка (ISO 8501-1 Sa 2.5)

Начиная со среднего напряжения разлома в 35 % (8,461 МПа), **Belzona 7311** выдерживает  $10^6$  циклов при 56,6 % с переменной амплитудой напряжения в  $\pm 4,791$  МПа.

### Зачистка электроинструментом (SSPC-SP11)

Начиная со среднего напряжения разлома в 35 % (4,003 МПа), **Belzona 7311** выдерживает  $10^6$  циклов при 63,1 % с переменной амплитудой напряжения в  $\pm 2,526$  МПа.

ISO 9664 - Кривая усталости для Belzona 7311 (количество циклов до разрушения - амплитуда напряжения)



# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА BELZONA 7311

FN10213



## СВОЙСТВА ПРИ ИЗГИБЕ

Типичные значения, определяемые в соответствии с ASTM D790, составляют:

	Прочность на изгиб	Модуль упругости при изгибе
Отверждение и испытание при 20 °С	59,2 МПа	2240 МПа
Отверждение и испытание при 60 °С	52,0 МПа	8000 МПа

## ТВЕРДОСТЬ

### Твердость по Барколу и по Шору D

При проведении испытаний соответственно по ASTM D2583 и ASTM D2240 типичные значения твердости по Барколу и по Шору D составляют:

	Твердомер Баркола, модель 935	Твердомер Шора, тип D
Отверждение и испытание при 20 °С	65	76
Отверждение и испытание при 60 °С	70	78

## ТЕПЛО- И ТЕРМОСТОЙКОСТЬ

### Устойчивость к сухому жару

Типичное значение температуры разложения на воздухе, определяемое методом дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) в соответствии с ISO 11357, составляет 202 °С.

### Температура тепловой деформации и температура стеклования (ТТД и Т<sub>c</sub>)

Типичные значения температуры тепловой деформации и температуры стеклования, определяемые соответственно по ASTM D648 и ISO 11357-2, составляют:

	ТТД	Т <sub>c</sub>
Отверждение при 20 °С	47 °С	53 °С
Отверждение при 60 °С	87 °С	94 °С

### Температура эксплуатации

Во многих типичных вариантах применения во влажных и сухих условиях продукт пригоден для эксплуатации при температурах от -30 до 60 °С.

## УДАРНАЯ ПРОЧНОСТЬ

### Копер маятниковый

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

	Надрез с обратной стороны Ударная прочность по Изоду
Отверждение и испытание при 20 °С	15,9 кДж/м <sup>2</sup> 165,2 Дж/м
Отверждение при 60 °С, испытание при 20 °С	16,2 кДж/м <sup>2</sup> 171,4 Дж/м
Отверждение и испытание при 60 °С	9,7 кДж/м <sup>2</sup> 100,5 Дж/м

## ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА

### Теплопроводность

При проведении испытаний в соответствии с EN 12667 и ASTM C177 типичные значения теплопроводности составляют:

Температура испытания	Теплопроводность (λ) Вт/(м·К)
5 °С	0,164
Отверждение и испытание при 20 °С	0,166
Отверждение и испытание при 60 °С	0,183

### Тепловое расширение

При проведении испытаний в соответствии с ISO 11359 и ASTM E831 типичные значения коэффициента теплового расширения при изменении температуры от -25 до 30 °С составляют:

Направление измерения	Тепловое расширение КТР или α <sub>25/30</sub> [К <sup>-1</sup> ]
Длина	76,43×10 <sup>-6</sup>
Ширина	80,44×10 <sup>-6</sup>
Глубина	75,85×10 <sup>-6</sup>

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТА BELZONA 7311

FN10213



## СВОЙСТВА ПРИ СДВИГЕ

Типичные значения, определяемые в соответствии с ASTM D5379, составляют:

	Прочность на сдвиг	Модуль упругости при сдвиге
Отверждение и испытание при 20 °C	25,8 МПа	1890 МПа
Отверждение и испытание при 60 °C	18,4 МПа	1280 МПа

## СРОК ГОДНОСТИ

Срок годности отдельных компонентов (основы и отвердителя) составляет 3 года от даты изготовления при условии хранения в невскрытой заводской упаковке при температуре от 5 до 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.

## НАЛИЧИЕ ПРОДУКЦИИ И СТОИМОСТЬ

Belzona 7311 поставляется во все страны мира через сеть дистрибьюторов Belzona с быстрой доставкой на место применения. Для получения информации обратитесь к дистрибьютору Belzona в своем регионе.

## ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Belzona Limited,  
Claro Road, Harrogate,  
HG1 4DS, UK  
(Великобритания)

Belzona Inc.  
14300 N.W. 60th Ave.  
Miami Lakes, FL, 33014, USA (США)

## ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Перед использованием данного материала ознакомьтесь с соответствующими паспортами безопасности.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Belzona предоставляет полную техническую поддержку, которую оказывают хорошо подготовленные технические консультанты и специалисты технического отдела, и располагает полностью укомплектованными лабораториями для исследований, разработки и контроля качества продукции.

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.

*Продукция Belzona изготовлена в соответствии с действующей сертифицированной системой менеджмента качества ISO 9001.*

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 © 2023 Belzona International Limited. Belzona® is a registered trademark.

