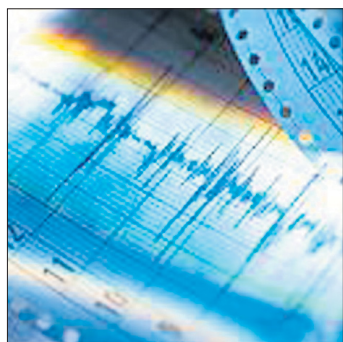


ПОТОЛОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

С нами идеи становятся реальностью®

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ СЕЙСМОСТОЙКИХ ПОДВЕСНЫХ ПОТОЛКОВ



## Что является причиной сейсмической активности?

Земная поверхность состоит из ряда (тектонических) плит, которые пребывают в движении относительно друг друга. Линии соприкосновения плит называют линиями разлома; перемещение плит и напряжение, возникающее вдоль этих линий, может привести к распространению ударных волн в земной коре. Такие ударные волны известны как сейсмические волны; сейсмические волны вызывают колебания, которые, достигая значительной силы, могут вызывать обширные повреждения зданий, конструкций, коммуникационных и инженерных сетей, могут приводить к человеческим жертвам.

Подвесная система **Seismic Rx® system**, предлагаемая Armstrong, – сейсмостойкая конструкция, прошедшая полномасштабное тестирование в независимых лабораториях, может выдерживать воздействие сейсмических волн значительной силы или применяться в иных критических ситуациях.



## БОЛЕЕ ШИРОКИЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

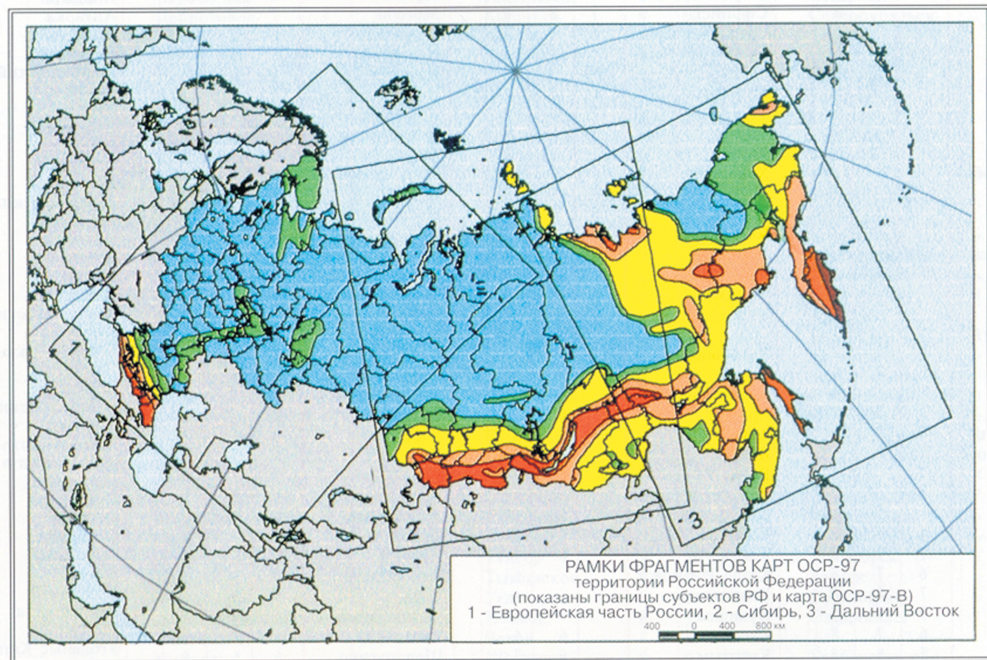
Помимо сейсмоопасных зон существует ряд отраслей промышленности с высокой степенью риска (например, где требуется возведение конструкций с функциями «защиты от взрыва»); в этих случаях установка сейсмостойких конструкций Seismic Rx® обеспечит дополнительную защиту перекрытий. Например:

- АЭС
- Оборонительные укрепления
- Предприятия химической промышленности
- Предприятия транспорта  
(где отмечаются перемежающиеся вибрации)

Еще одна важная область применения – **больницы и центры управления в экстренных ситуациях (пожарные команды, полицейские участки и т.д.)**. Здесь требуется установка конструкций, которые полностью сохраняют свою функциональность после землетрясения или в иной критической ситуации.

Конструкция Seismic Rx® обеспечивает дополнительную надежность сейсмостойкого сооружения за счет специально спроектированных элементов, позволяющих упростить монтаж при максимальном сохранении функциональных преимуществ.

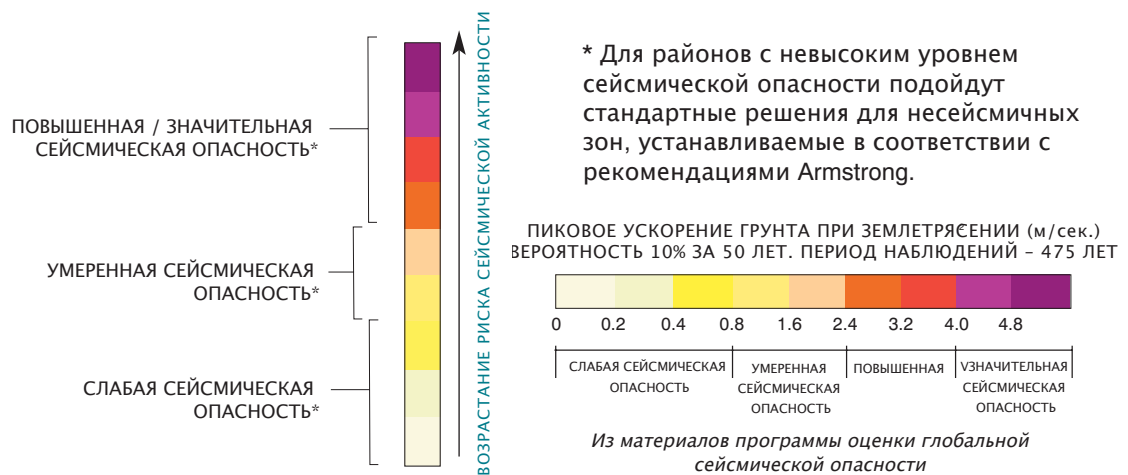
# Зоны сейсмической опасности на территории Российской Федерации



Чтобы разработать требования к сейсмостойкости подвесных потолков, необходимо классифицировать степень риска, связанного с воздействием сейсмических волн. Тогда мы сможем предложить приемлемые решения, которые позволят снизить риск разрушений для каждого уровня потенциальной сейсмической опасности:

- СЛАБАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ
- УМЕРЕННАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ
- ПОВЫШЕННАЯ / ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ СЕЙСМИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ

## ПОДВЕСНЫЕ ПОТОЛКИ ARMSTRONG, ЕВРОПА



## Почему мы уверены в надежности системы?

### ПОЛНОМАСШАБНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОНСТРУКЦИИ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ:

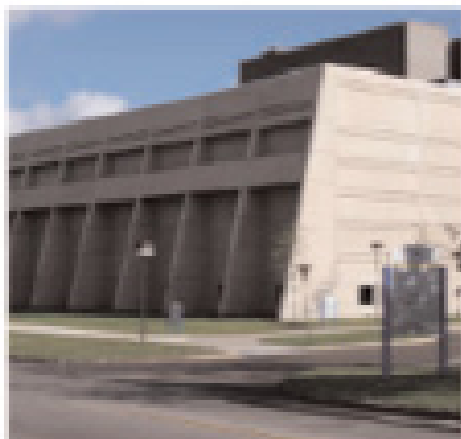
#### УНИВЕРСИТЕТ ШТАТА НЬЮ-ЙОРК, УНИВЕРСИТЕТ БУФФАЛО

Для определения сейсмостойкости наших стандартных и нестандартных продуктов мы заключили партнерское соглашение с университетом Буффало. Были проведены следующие тесты:

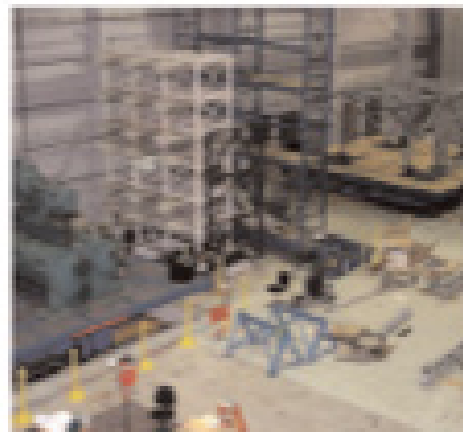
- динамические испытания – оценка сейсмостойкости на вибростенде;
- испытания при статической нагрузке: вертикальная нагрузка, нагрузка на сжатие и растяжение.

Лаборатория проектирования зданий и имитационного моделирования землетрясений университета Буффало (SEESL) проводит исследования для фонда моделирования инженерной сейсмологии Джорджа И. Брауна мл. (NEES), Многопрофильного исследовательского центра инженерной сейсмологии (MCEER), Департамента строительства, проектирования зданий и сооружений и технических средств и методов охраны окружающей среды (CSEE), а также исследования и разработки для предприятий отрасли. В результате испытаний было признано, что конструкция подвесной системы **SEISMIC Rx®** соответствует требованиям ICC-ES; Управление по кодам строительной промышленности США считает подвесную систему Armstrong Seismic Rx® решением, соответствующим национальным строительным нормативам, и разрешает ее применение в зонах значительной сейсмической опасности (что зафиксировано в директиве ESR-1308). Испытания проводились по методике ICC-ES «Критерии приемки не несущих компонентов по результатам испытаний на сейсмостойкость», AC 156.

В соответствии с требованиями международных строительных нормативов (IBC, издание 2006 г.), моделирование сейсмической активности основывалось на картированных краткосрочных спектральных ускорениях силы тяжести интенсивностью до 300%.



SEESL - Лаборатория по проектированию зданий и имитационного моделирования землетрясений



Вибрационные стенды лаборатории SEESL

# Конструкция сейсмостойкой подвесной системы Armstrong Seismic Rx®

## КОНСТРУКЦИЯ ИЗ СТАНДАРТНЫХ ПРОФИЛЕЙ PRELUDE 24 XL<sup>2</sup> И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕЙСМОСТОЙКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Мы предлагаем две рекомендации по монтажу сейсмостойкой подвесной системы Seismic Rx®.

1. Для конструкций, устанавливаемых в зонах **умеренной сейсмической опасности**, рекомендуется использовать пристенный молдинг BPT 3024 H с краевыми клипсами BP BERC2.
2. В зонах **повышенной и значительной сейсмической опасности** рекомендуется использовать пристенный молдинг BPT 3024 H, краевые клипсы BP BERC2, фиксирующие распорки, а также соблюдать особые правила при установке светильников и вентиляционных решеток.

Система Seismic Rx® соответствует требованиям, предъявляемым к конструкциям для обеих зон, однако расходы на ее установку значительно ниже, чем расходы на установку традиционных систем.

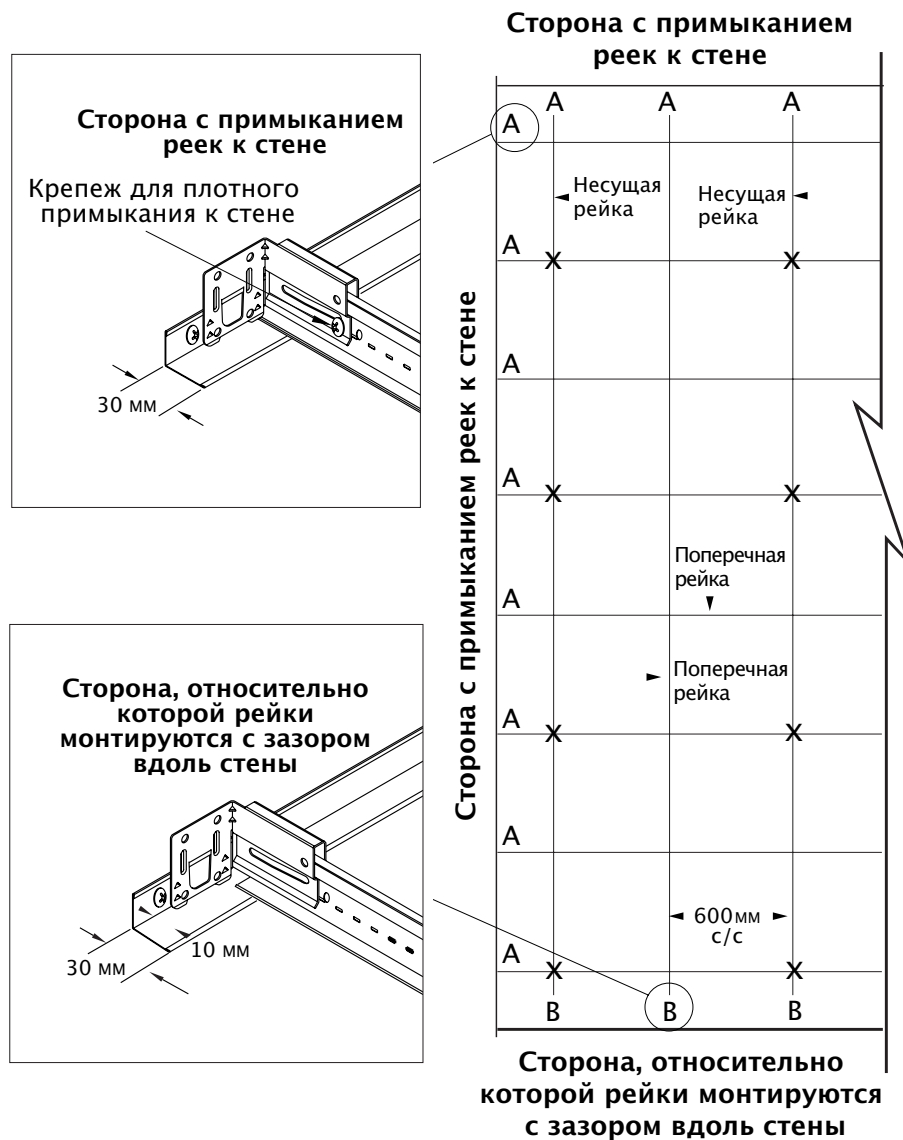
Все предлагаемые системы прошли полномасштабные испытания на сейсмостойкость и могут использоваться со всеми потолочными плитами Armstrong с кромкой Board, Tegular и Vector.

ЭЛЕМЕНТ	ДЛЯ ЗОН С УМЕРЕННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ	ДЛЯ ЗОН С ПОВЫШЕННОЙ И ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ
ПРИСТЕННЫЙ МОЛДИНГ	BPT 3024H	
ПОДВЕСЫ НЕСУЩИХ РЕЕК	Проволочные или жесткие подвесы* несущих реек с шагом по центру не более 1200 мм Расстояние между краевым подвесом и периметром стены не более 200 мм	
ПОДВЕСЫ КРАЕВЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ РЕЕК	Не требуется при условии использования клипс BP BERC2	По желанию дополнительные подвесы для всех поперечных реек на расстоянии от периметра стены не более 200 мм при условии использования клипс BP BERC2
КРЕСТООБРАЗНЫЕ СВЯЗИ ЖЕСТКОСТИ	На каждые 15м <sup>2</sup>	
КРАЕВЫЕ КЛИПСЫ	BP BERC2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Крепятся саморезами к двум стенам без зазора</li> <li>• Вдоль двух других стен остается зазор шириной 10 мм</li> </ul>	BP BERC2 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Крепятся саморезами к двум стенам без зазора</li> <li>• По желанию закрепить саморезами, вводя их в прорези клипсы BP BERC2, к стенам, вдоль которых оставлен зазор шириной 20 мм</li> </ul>
ПОПЕРЕЧНЫЕ И НЕСУЩИЕ РЕЙКИ		Подрезать вплотную к двум примыкающим стенам; вдоль двух других стен остается зазор шириной 20 мм
СЕЙСМОСТОЙКИЕ СТЫКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	* Несущие рейки фиксируются к потолочному перекрытию при помощи подвесов; для обеспечения надежной фиксации нижний крючок подвеса должен быть замкнут. Отклонение по вертикали всех подвесов несущих реек не должно превышать 10 градусов.	ДЛЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПЛОЩАДЬЮ БОЛЕЕ 250 м <sup>2</sup> BP SJMR / BP ES4 / BP SJCG

Суть конструкции сейсмостойкой подвесной системы Seismic Rx® – не допустить разрушения подвесного потолка при горизонтальных и вертикальных смещениях (ускорениях) здания и элементов конструкции. Для этого между элементами системы предусмотрена степень подвижности, при этом сохраняется целостность подвесной системы и потолочных панелей.

## Подвесная система Seismic RX® для зон с умеренной сейсмической опасностью

- Пристенный молдинг BPT 3024 H
- Краевые клипсы BP BERC2 по всем (четырем) сторонам помещения для предотвращения расхождения концов поперечных и несущих реек
- Зазор шириной 10 мм вдоль двух примыкающих сторон
- Наложение реек подвесной системы на полку пристенного молдинга – минимум 10 мм.



### КЛИПСА BP BERC2

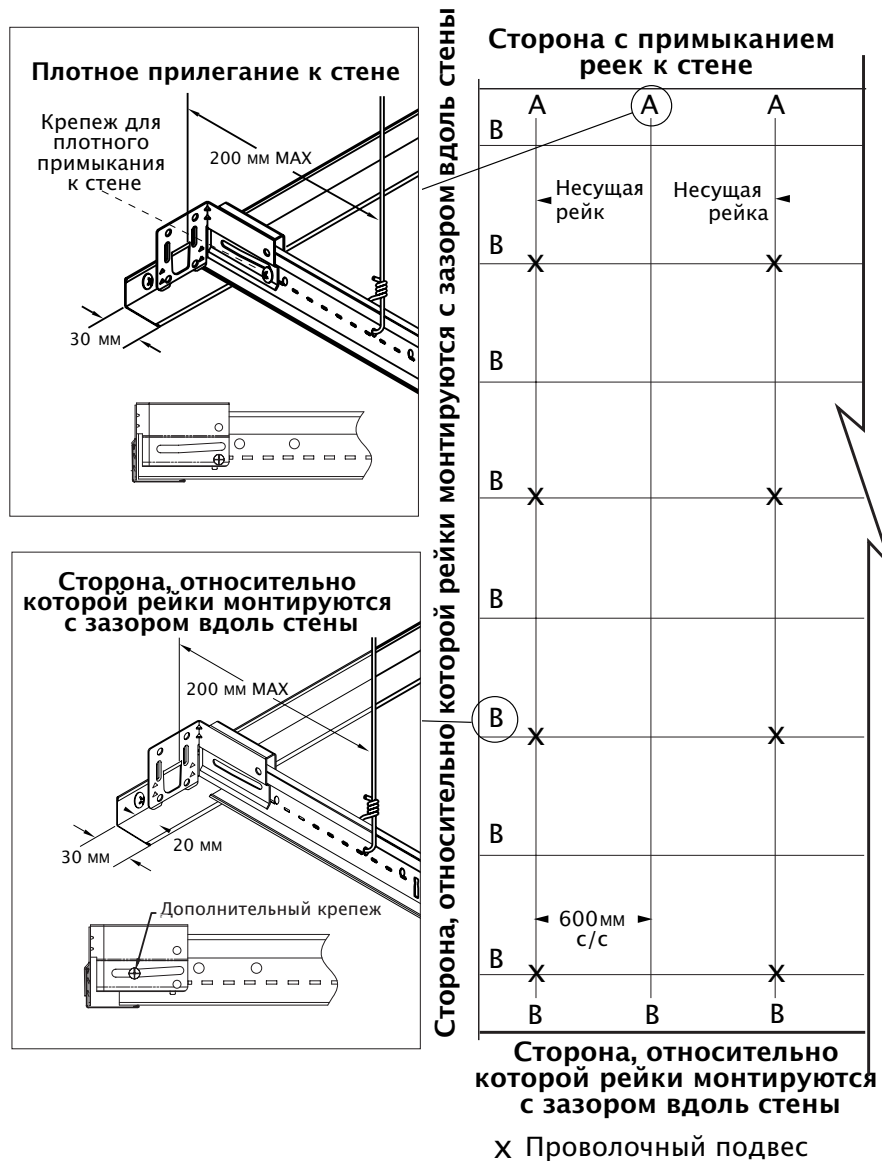
Клипса BP BERC2, разработанная Armstrong, фиксируется к пристенному молдингу и к подрезанным поперечным или несущим рейкам. За счет этого краевые рейки подвесной системы получают опору и не расходятся при сейсмическом ударе.

При монтаже эквивалентных систем без использования клипс BP BERC2 требуются следующие элементы:

- дополнительные подвесы для всех поперечных реек, смонтированных по периметру помещения,
- фиксирующие распорки по периметру помещения, препятствующие расхождению реек подвесной системы,
- зазор шириной 8-10 мм по всем четырем сторонам помещения.

## Подвесная система Seismic RX® для зон с повышенной и значительной сейсмической опасностью

- Пристенный молдинг BPT 3024 Н
- Клипсы BP BERC2 по всем (четырем) сторонам помещения для предотвращения расхождения концов поперечных и несущих реек
- Зазор шириной 20 мм вдоль двух примыкающих сторон
- Наложение реек подвесной системы на полку пристенного молдинга – 10 мм



**Примечание:** Примечание: некоторые нормативы требуют монтировать дополнительные подвесы на крайних поперечных рейках на расстоянии 200 мм от периметра стены. В случае применения сейсмостойкой подвесной системы Seismic Rx® с использованием клипс BP BERC2 это необязательно, но может быть рекомендовано для повышения конструктивной надежности подвесной системы в зонах очень высокой сейсмической опасности, а также в центрах управления по чрезвычайным ситуациям, где требуется полностью сохранить функциональность помещения после сейсмического удара.

## Элементы дополнительной фиксации

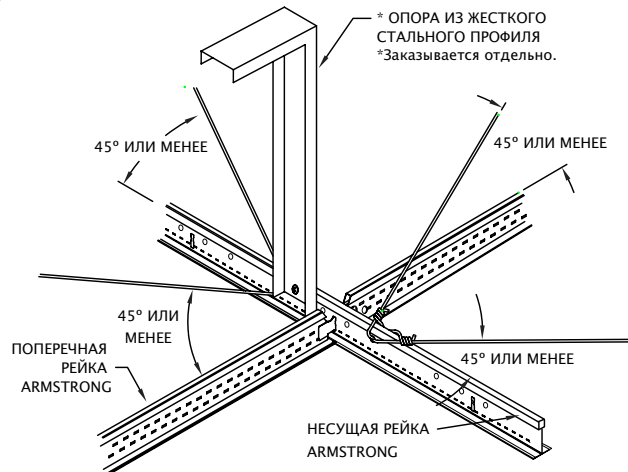
При монтаже подвесной системы в сейсмоопасных зонах могут потребоваться элементы жесткости, обеспечивающие дополнительную устойчивость конструкции при воздействии динамических сил (как поперечных, так и вертикальных), вызванных прохождением сейсмических волн. Такие фиксирующие элементы должны монтироваться на каждые 15м<sup>2</sup> площади помещения.

В каждой точке фиксации используются 4 проволочных подвеса диаметром 2 мм; подвесы закрепляют под углом 45° к горизонтали и под прямым углом относительно друг друга.

Подвесы дополнительной фиксации должны отстоять от жесткого вертикального подвеса на 50 мм и фиксироваться непосредственно к несущей рейке.

В качестве альтернативы проволочным подвесам в качестве угловых элементов жесткости допустимо использование жесткого уголка или П-образного профиля.

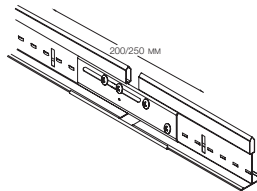
**Примечание:** Жесткая сборка с применением резьбового стержня в точках дополнительной фиксации может использоваться только в зонах умеренной сейсмической опасности.



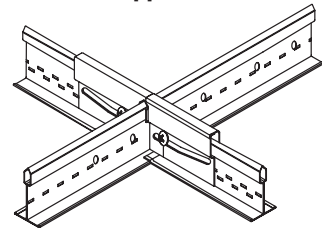
## Конструкция разделительного стыка

**В помещениях площадью более 250м<sup>2</sup> в зонах повышенной и значительной сейсмической опасности в конструкции подвесного потолка необходимо предусмотреть страховочные разделительные стыки.**

Страховочная клипса сейсмостойкой конструкции для несущей рейки (SJMR)



Страховочная клипса сейсмостойкой конструкции для поперечной рейки (SJCG)



### СТРАХОВОЧНАЯ КЛИПСА СЕЙСМОСТОЙКОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СТЫКОВКИ НЕСУЩИХ РЕЕК (SJMR)

- Дает возможность проектировать эстетичные интерьеры (незаметна снизу)
- Экономит время подрядчика – надежный метод монтажа
- Монтируется за минуты – в месте соединения несущих реек
- Сохраняется целостность потолочного модуля (в отличие от альтернативных вариантов сборки на объекте)
- Допускает использование полноразмерных акустических панелей в зоне стыка
- Облегчает соблюдение прямоугольности ячейки при монтаже

### СТРАХОВОЧНАЯ КЛИПСА СЕЙСМОСТОЙКОЙ КОНСТРУКЦИИ ДЛЯ СТЫКОВКИ ПОПЕРЕЧНЫХ РЕЕК (SJCG И SJCSI)

- Дает возможность проектировать эстетичные интерьеры (незаметна снизу)
- Экономит время подрядчика – надежный метод монтажа
- Монтируется за минуты – для фиксации клипсы не требуется подрезать лицевую сторону рейки
- Не требует дополнительных проволочных подвесов
- Сохраняется целостность потолочного модуля (в отличие от альтернативных вариантов сборки на объекте)
- Допускает использование полноразмерных панелей
- Совместима с рейками нашей подвесной системы Prelude PeakForm® и Prelude 24 XL<sup>2</sup> с квадратным утолщением.

Компоновочная схема для модуля 600\*1200 мм





# Сейсмостойкая страховочная клипса для стыковки поперечных реек

## Как монтировать страховочную клипсу-разделитель для сейсмостойких конструкций

**Для установки клипсы выполните несколько несложных операций:**

**Шаг 1:** Полностью смонтируйте подвесную систему в соответствии со стандартными рекомендациями **Armstrong**.

**Шаг 2:** Определите, какой ряд (ряды) несущих реек будет функционировать как разделитель сейсмостойкой конструкции.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сейсмостойкая страховочная клипса позволяет поперечным рейкам сдвигаться вдоль своей оси.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Разделите 2500 кв. футов на длину ряда несущих реек (в мм).

Вы получите максимальное расстояние в мм между разделительными стыками. Если несущие рейки смонтированы с шагом 1200 мм по осям, округлите этот результат до ближайшего значения, кратного 1200 мм.

**Шаг 3:** Зафиксируйте стороны каждой примыкающей секции разделенного потолка к плите перекрытия. В местах примыкания секций к стене можно приклепать их к пристенному молдингу или жестко зафиксировать при помощи клипс **BP BERC2** и специального крепежа. Секции, не касающиеся стен по двум прилегающим сторонам, необходимо зафиксировать к перекрытию.

**Шаг 4:** Вставьте клипсу XL<sup>2</sup> в отверстия конечных элементов поперечных реек, вдвинутых в пазы несущей рейки, выступающей в роли разделителя сейсмостойкой конструкции.

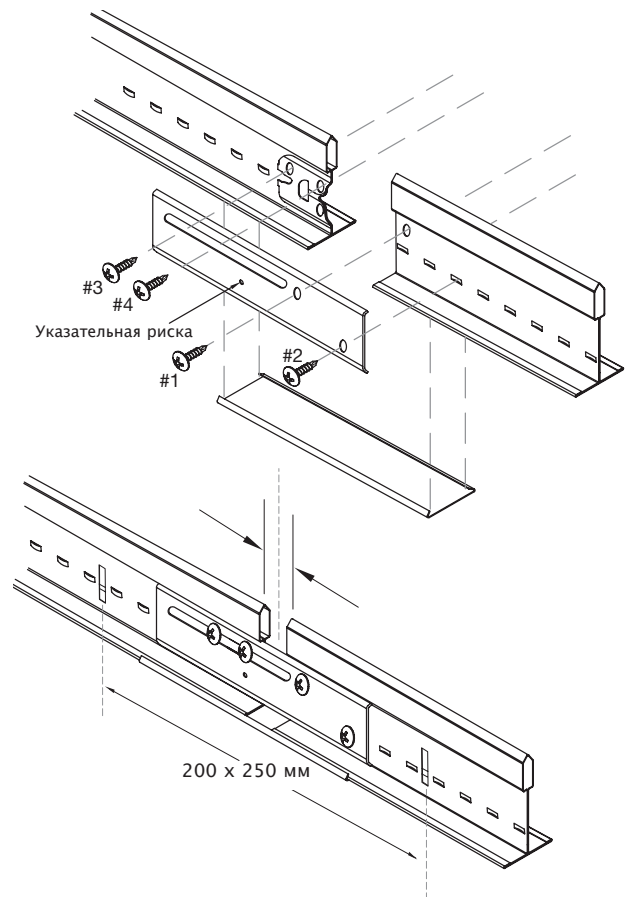
**ПРИМЕЧАНИЕ:** монтаж выполняется по отдельности в каждой точке пересечения, иначе подвесная система развалится.

**Шаг 5:** Соедините обе стороны страховочной клипсы в единый элемент.

**Шаг 6:** Защелкните собранную клипсу за утолщение на профиле несущей рейки в точке соприкосновения поперечных реек.

**Шаг 7:** Вставьте винт № 10 длиной 6мм в прорезь клипсы и в верхнее отверстие защелки XL<sup>2</sup>. Вертикальная риска под горизонтальной прорезью определяет точное положение крепежного винта в клипсе. Чтобы клипса в сборке сохраняла нужную форму, зафиксируйте ее винтом с каждой стороны.

Недопустимо, чтобы резьбовая часть винта выступала за плоскость крепежного отверстия.



Компоновочная схема для модуля 600\*1200 мм

1200			
НЕСУЩАЯ РЕЙКА 600	НЕСУЩАЯ РЕЙКА	SJCG	
SJMR	SJMR	SJCG	SJMR
Поперечная рейка 1200 мм		SJMR	
		SJCG	
		SJCG	
		SJCG	

# Сейсмостойкая страховочная клипса для стыковки поперечных реек

## Как монтировать страховочную клипсу-разделитель для сейсмостойких конструкций

Для установки клипсы выполните несколько несложных операций:

**Шаг 1:** Полностью смонтируйте подвесную систему в соответствии со стандартными рекомендациями Armstrong.

**Шаг 2:** Определите, какой ряд (ряды) несущих реек будет функционировать как разделитель сейсмостойкой конструкции.

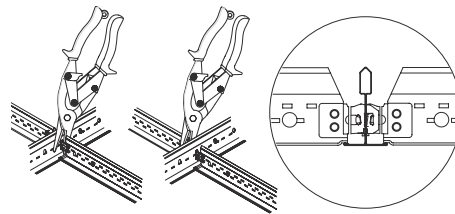
**ПРИМЕЧАНИЕ:** Сейсмостойкая страховочная клипса позволяет поперечным рейкам сдвигаться вдоль своей оси.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Разделите 2500 кв. футов на длину ряда несущих реек (в мм). Вы получите максимальное расстояние в мм между разделительными стыками. Если несущие рейки смонтированы с шагом 1200 мм по осям, округлите этот результат до ближайшего значения, кратного 1200 мм.

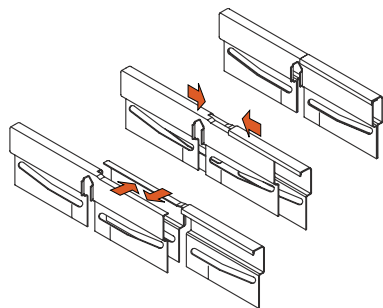
**Шаг 3:** Зафиксируйте стороны каждой примыкающей секции разделенного потолка к плите перекрытия. В местах примыкания секций к стене можно приклепать их к пристенному молдингу или жестко зафиксировать при помощи клипс **BP BERC2** и специального крепежа. Секции, не касающиеся стен по двум прилегающим сторонам, необходимо зафиксировать к перекрытию.

**Шаг 4:** Вставьте клипсу **XL<sup>2</sup>** в отверстия концевых элементов поперечных реек, вдвинув пазы несущей рейки, выступающей в роли разделителя сейсмостойкой конструкции.

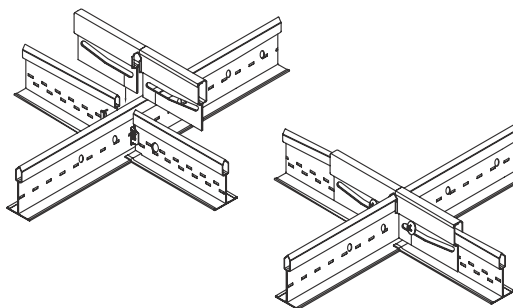
**ПРИМЕЧАНИЕ:** монтаж выполняется по отдельности в каждой точке пересечения, иначе подвесная система развалится.



**Шаг 5:** Соедините обе стороны страховочной клипсы в единый элемент.

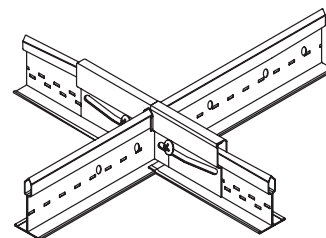


**Шаг 6:** Защелкните собранную клипсу за утолщение на профиле несущей рейки в точке соприкосновения поперечных реек.

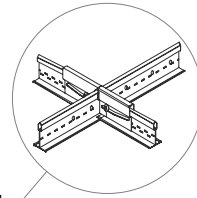
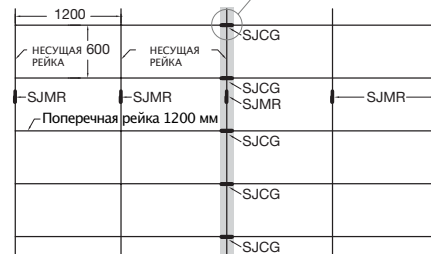


**Шаг 7:** Вставьте винт № 10 длиной 6мм в прорезь клипсы и в верхнее отверстие защелки **XL<sup>2</sup>**. Вертикальная риска под горизонтальной прорезью определяет точное положение крепежного винта в клипсе. Чтобы клипса в сборке сохраняла нужную форму, зафиксируйте ее винтом с каждой стороны.

**Недопустимо, чтобы резьбовая часть винта выступала за плоскость крепежного отверстия.**



Компоновочная схема для модуля 600\*1200 мм



# Инженерные устройства, интегрируемые в подвесной потолок

Все инженерные устройства, включая свельники, вентиляционные решетки и др., должны крепиться на независимых подвесах к перекрытию.

## ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ:

Сейсмостойкая конструкция Seismic Rx® монтируется только на подвесной системе Armstrong Prelude XL<sup>2</sup> шириной 24 мм.

Усилие на разрушение подвесов и на вырыв дюбелей верхнего крепежа – не менее 46 кгс.

Сейсмостойкая конструкция Seismic Rx используется для установки потолков только в горизонтальной плоскости.

Следует принимать во внимание подвижку потолка не только относительно периметра помещения, но и относительно всех конструкций, нарушающих целостность плоскости потолка, например, возле колонн полка пристенного молдинга должна выступать на 30 мм, вокруг колонны должны быть сформированы зазоры, параллельные зазорам по периметру стен.

В зонах повышенной и значительной сейсмической опасности все потолочные плиты высокой плотности (например, металлические, деревянные) должны надежно крепиться к рейкам подвесной системы или непосредственно к потолочному перекрытию при помощи двух страховочных ненатянутых проволочных подвесов, что позволяет снизить риск разрушений при деформации конструкции в момент воздействия сейсмических волн.

Armstrong провел серьезную исследовательскую работу и целый ряд сейсмических испытаний стандартных и нестандартных потолочных конструкций; по запросу мы можем предоставить данные испытаний и более подробные рекомендации.

## ССЫЛКИ НА НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ:

Нормы Eurocode 8: EN1998-1 – Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений.

Общие правила и рекомендации по сейсмостойкости.

Стандарт EN13964 «Подвесные потолки: требования и методы проведения испытаний»

NF DTU 58.1 P1-1 (Статья 6.10) – французские нормативные требования к подвесным потолкам

ASTM E580 / E580M «Стандартная практика применения подвесных систем с акустическими плитами и панелями Lay-in в зонах повышенной сейсмической опасности»

ASTM C635 / C 635M «Стандартные спецификации по производству, техническим характеристикам и методам тестирования металлических подвесных систем для акустических плит и панелей Lay-In»

ASTM C636 / C636M «Стандартная практика установки металлических подвесных систем для акустических плит и панелей Lay-In»

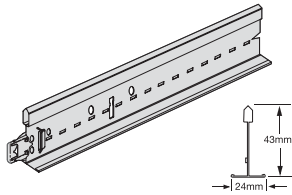
Рекомендации CISCA – Американской Ассоциации производителей отделочных и строительных материалов

## ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ:

Представленная выше информация носит исключительно рекомендательный характер; некоторые европейские государства опубликовали нормативные требования и рекомендации по проектированию зданий и сооружений в сейсмических зонах. В каждом случае действующие нормативы являются преимущественными.

# Перечень продуктов для сейсмостойкой конструкции SEISMIC System

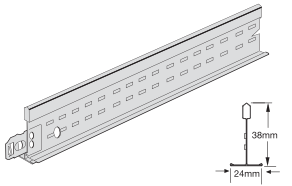
## Универсальные несущие рейки Prelude 24 Peakform с замком Superlock (соединение встык)



Каталожный номер	Размеры		Вместимость / Коробка		Вес / Коробка	Коробок на паллете
	длина (мм)	высота (мм)	штук	пог.м		
BP 31 40 32 A	3600	43	20	72,00	21,00	30
BP 31 41 33 B	3750	43	20	75,00	22,00	30

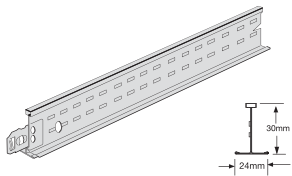
## Поперечные рейки Prelude 24 XL<sup>2</sup> (замковое соединение внахлест)

### Поперечные рейки с прорезями



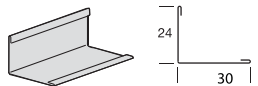
BP 31 30 51 B	1200	38	60	72,00	18,20	72
BP 31 31 51 B	1250	38	60	75,00	19,00	72

### Поперечные рейки без прорезей

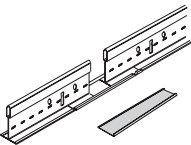
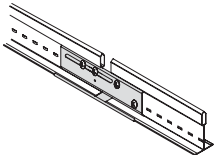
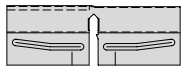
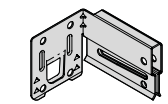


BP 31 20 21 A	600	30	60	36,00	8,20	144
BP 31 21 23 A	625	30	60	37,50	8,60	144

## Аксессуары



Каталожный	Описание	Размеры	Вместимость / Коробка	Вес / Коробка	Коробок на
		длина (мм)	штук	кг	паллете
BPT 3024 H	Пристенный молдинг, окрашенный	3000	40	28.5	50
BP BERC2	Пристенная удерживающая клипса для несущих реек	60	200	9	36
BP SJCG	Соединительная сейсмо-шина для поперечных реек XL <sup>2</sup> (24 мм)	-	200	7	36
BP SJMR15	Соединительная сейсмо-шина для несущих реек (24 мм)	-	100	11	60
BP ES 4	Декоративная накладка (24 мм)	-	100	1	170
BP 442	Сейсмо-клипса для плит с кромкой Vector	-	100	1.63	-



☞ Стандартная палитра: каррара (CA), платина (PN), черный (BK), RAL 9006 (SG), хром (CE), белый RAL 9010 (WR).  
\* Возможно исполнение в цвете RAL 9010 (WR).

**Армстронг Ворлд Индастриз**  
Московское представительство  
117198, Москва  
Ленинский проспект, 113/1, офис E502  
Тел.: +7 495 956 51 00  
Факс.: +7 495 956 51 01  
email: info-cis@armstrong.com  
[www.armstrong.ru](http://www.armstrong.ru)  
[www.armstrong.eu](http://www.armstrong.eu)

**Armstrong®**