

RUUKKI FORMA™ ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ - RUUKKI FORMA™

1. Общая информация

Ruukki Forma™ - это полнокомплектная фасадная система, в которой сэндвич-панели Ruukki образуют энергоэффективную базовую конструкцию, а фасадные облицовочные системы Ruukki завершают внешний вид фасада здания.

Сэндвич-панели Ruukki представляют собой изолированные сэндвич-панели со стальной облицовкой с отличной герметичностью для высокой энергоэффективности. С сэндвич-панелями Ruukki здание может быть быстро защищено от погодных условий. Панели доступны с различными техническими свойствами и изоляционными материалами для различных нужд. Подробная и актуальная информация об энергетических панелях доступна на сайте www.ruukki.ru/строительство/продукция/сэндвич-панели.

Фасадные решения Ruukki предлагают широкий спектр форм, материалов и цветов для визуального оформления фасада.

Продуктовое портфолио фасадных решений включает в себя:

- фасадные кассеты Liberta
- фасадные планки Lamella
- фасадные профили Design

Более подробную и актуальную информацию о фасадных продуктах Ruukki можно найти на сайте www.ruukki.ru.

Ruukki Forma™ включает в себя все необходимые аксессуары, такие как крепления, уплотнители, заклепки и нащельники.

Ruukki Forma™ поставляется с полной поддержкой по вопросам проектирования, а также службой энергетического моделирования Ruukki® для оптимизации энергоэффективности.

2. Принципы проектирования

Проектирование Ruukki Forma™ можно разделить на 2 основных этапа:

1. Проектирование базовой конструкции (сэндвич-панель Ruukki класса Energy)
2. Проектирование облицовки и подсистемы крепления.

• Проектирование базовой конструкции (сэндвич-панели Ruukki)

Базовая конструкция разрабатывается с использованием специальных конструктивов Ruukki Forma™.

Панели могут быть установлены как горизонтально, так и вертикально.

Основными этапами проектирования базовой структуры являются:

- a. Выбор подходящего типа панели на основе требуемых технических свойств (значение U, огнестойкость и т.п.)

Технические свойства продукции можно найти на сайте:

www.ruukki.ru/строительство/продукция/сэндвич-панели

- b. Проверка панели на заданные нагрузки и диапазоны с использованием таблиц нагрузок / пролётов Ruukki.

- c. Использование основных элементов Ruukki Forma™ при проектировании конкретных деталей проекта.

Подробная информация доступна на:

www.ruukki.ru/строительство/продукция/системы-фасадных-облицовок

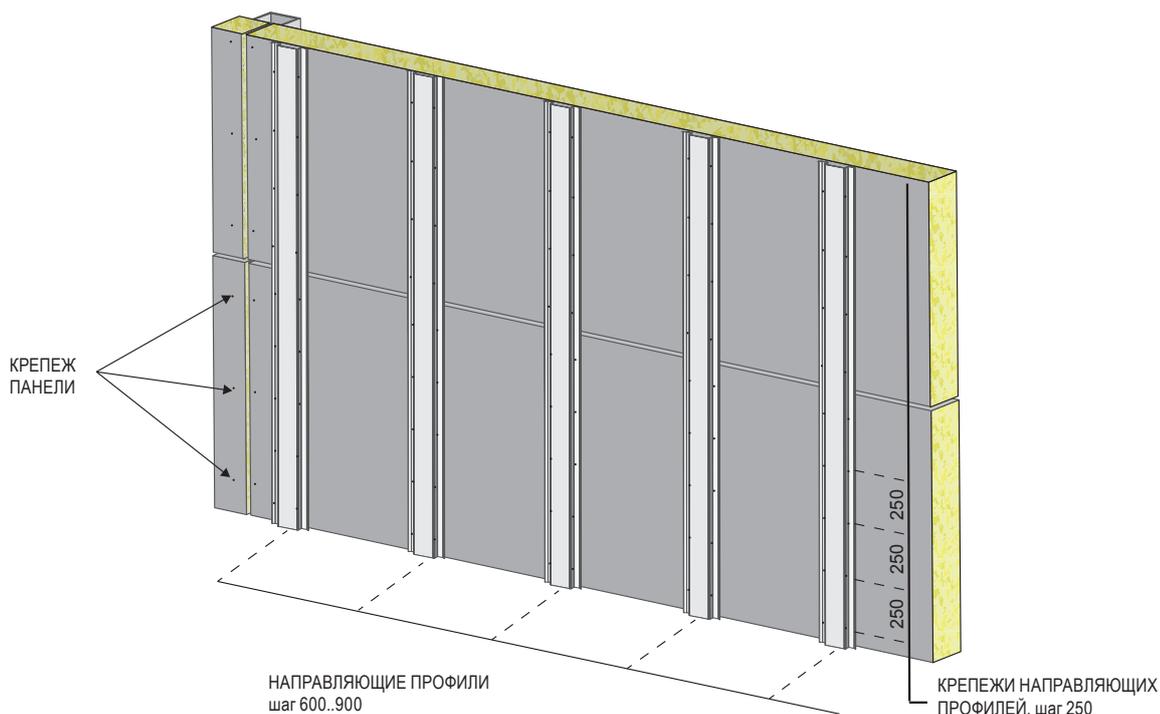
- d. Вычисление необходимого количества крепежа для панелей (см. пункт 3).

• Проектирование облицовки и подсистемы крепления

Облицовочные изделия всегда крепятся к базовой конструкции через направляющие профили Ruukki.

Более подробные инструкции по проектированию облицовочной системы приведены в пунктах 4-6.

ПРИМЕЧАНИЕ: если направляющие профили проходят перпендикулярно панелям (например, панели, установлены горизонтально между колоннами и направляющие профили проходят вертикально), коэффициент использования для изгибающего момента относительно давления ветра должен быть ограничен 85%.



- ### Противопожарное проектирование

Степень огнестойкости для Ruukki Forma™ со стальной наружной поверхностью совпадает с огнестойкостью ее базовой структуры (сэндвич-панели Ruukki).

Степень огнестойкости для Ruukki Forma™ при пожаре внутри здания совпадает с огнестойкостью его базовой структуры (сэндвич-панели Ruukki).

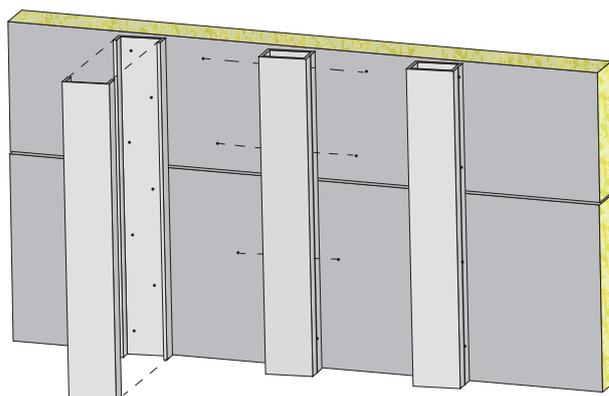
В случае необходимости проверки огнестойкости при пожарах снаружи зданий, пожалуйста, обратитесь в техническую поддержку Ruukki.

3. Проектирование креплений

Крепления Ruukki Forma™ были разработаны, чтобы упростить работы по проектированию. Важно использовать только крепеж, поставляемый Ruukki, чтобы крепежное решение работало так, как было заложено в проект.

- ### Крепление направляющих профилей к базовой конструкции (система энергетических панелей Ruukki®)

Направляющие профили прикрепляются к наружной обшивке панели с помощью крепежных винтов (код Ruukki «Screw S1H48023L02A4») на 250 мм к центру от обоих краев. Расстояние от края (расстояние от винта до края панели) должно быть ≥ 100 мм.



Если направляющие профили проходят перпендикулярно панелям (например, панели, установлены горизонтально и профили проходят вертикально), направляющие профили располагаются на расстоянии максимум 600...900 мм от центра, в зависимости от типа облицовки (см. пункты 4-6).

Для распределения нагрузок между соседними панелями направляющие профили должны использоваться в полную длину (\geq модульная ширина панели \times 2).

Если направляющие профили проходят в том же направлении, что и панели (например, и панели и профили установлены вертикально), максимальное расстояние от центра должно быть 600 мм. Направляющие профили должны достигать краев панели. Если не удастся обеспечить плоскостность базовой структуры, то есть панели не образуют ровную поверхность (например, из-за допусков в несущих конструкциях) к облицовочному материалу, должны использоваться регулируемые направляющие профили Ruukki. Регулируемые направляющие профили Ruukki могут выдерживать допуски до 30 мм.

Для расчета вышеупомянутых расстояний использовались следующие значения:

- Толщина обшивки панели: $\geq 0,5$ мм
- Прочность на растяжение: 0,6 кН / винт
- Прочность на сдвиг: 0,6 кН / винт
- Максимальная нагрузка на ветер (без учета доп. факторов): 1,4 кН / м²
- Максимальная нагрузка на всасывание ветра (без учета доп. факторов): 2,0 кН / м²
- Максимальный вес фасадной системы: 30 кг / м²
- Факторы безопасности материала для крепления: 1,33
- Факторы безопасности нагрузки: 1.35 (собственный вес); 1,5 (ветровая нагрузка)
- Прочность на сжатие базовой структуры: $\geq 0,053$ Мпа
- Комбинации нагрузок:
 - Давление ветра + Вес облицовки
 - Подсос ветра + Вес облицовки
 - Давление ветра + Подсос ветра (взаимодействие)

• Крепление базовой конструкции (сэндвич-панелей Ruukki®) к несущему каркасу

Сэндвич-панели закрепляются на несущем каркасе с использованием сквозного крепления.

Тип крепежа определяется на основе материала несущего каркаса (сталь, дерево или бетон) и толщины панели. Пожалуйста, свяжитесь с Ruukki для определения рекомендуемого типа крепления. Расстояние от края (расстояние от крепления до края панели) должно быть ≥ 30 мм. При расчете необходимого количества винтов необходимо учитывать следующие нагрузки:

Всасывающая нагрузка ветра (прочность на растяжение):

Необходимое количество крепежа может быть рассчитано вручную с использованием значений прочности на растяжение, как указано в таблице 1 ниже.

Собственный вес (прочность на сдвиг):

Необходимое количество крепежа можно вычислить вручную, используя значения прочности на сдвиг, как указано в таблице 1 ниже, и вес Ruukki Forma™.

Вес системы состоит из:

- Вес базового блока: проверьте вес выбранного типа панели Ruukki® (зависит от типа панели и толщины).
- Вес облицовки и подсистемы крепления: значение 20 кг / м² (облицовка + направляющие профили) может быть использовано для всех вариантов облицовки в Ruukki Forma™.

Какой расчет из приведенного выше (всасывание ветра и собственный вес) определит большее количество винтов, то это и будет необходимое количество винтов.

Таблица 1. элементы крепления панели (расстояние от края ≥ 30 мм)

Тип крепежей	Прочность на сдвиг, характеристика (N)	Прочность на сдвиг, допустимая нагрузка (N) ¹	Прочность на растяжение, характеристика (N)	Прочность на растяжение, допустимая нагрузка (N) ²
Крепеж панели, шайба \varnothing 19 мм	1624 ³ (1299) ⁴	900 ³ (720) ⁴	2100 ^{3, 4}	1050 ^{3, 4}

1. Факторы безопасности для прочности на сдвиг: Материал 1.33; Нагрузка (собственный вес) 1,35

2. Факторы безопасности для прочности на растяжение: Материал 1.33; Нагрузка (ветер) 1,5

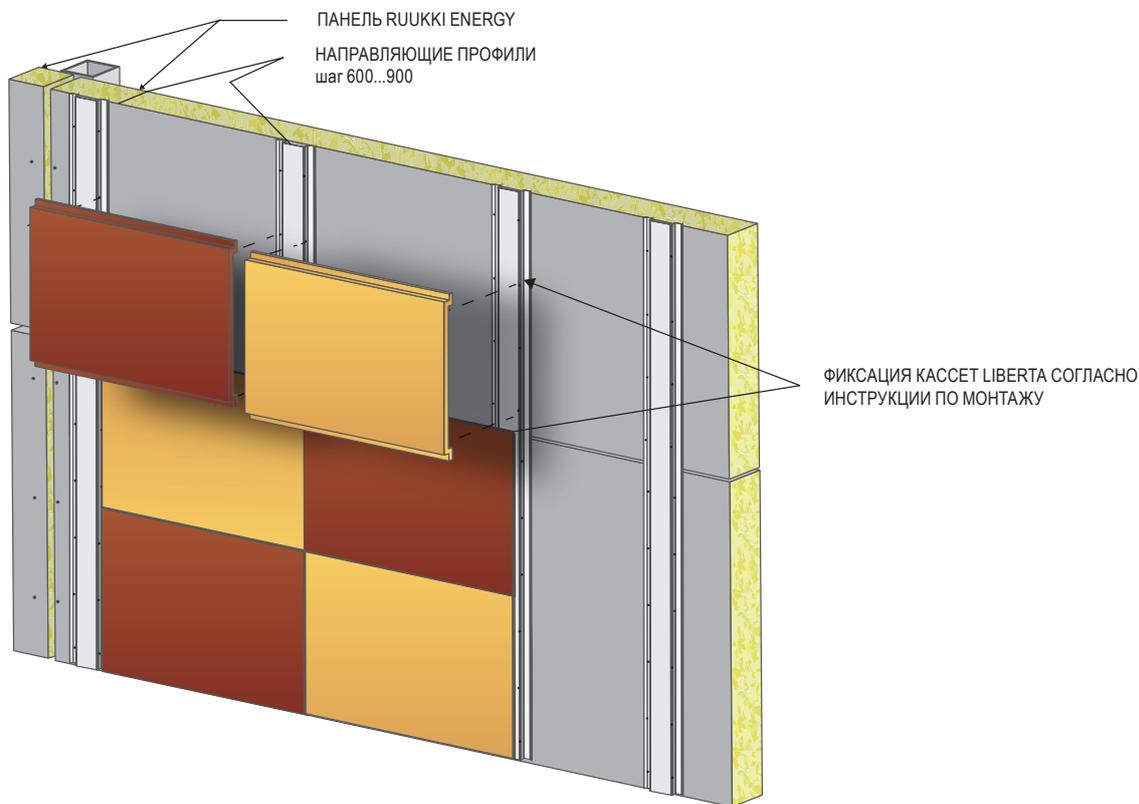
3. Действует для сэндвич-панелей Ruukki® с сердечником из минеральной ваты.

4. Действует для сэндвич-панелей Ruukki® с сердечником PIR или PU.

4. Ruukki Forma™ с фасадными кассетами Liberta

Структура стены Ruukki Forma™ с кассетами Liberta выглядит следующим образом:

1. Базовая конструкция: сэндвич-панель Ruukki®, закрепленная на несущем каркасе
2. Направляющие профили, закрепленные на внешней поверхности базовой конструкции
3. Кассета Liberta, прикрепленная к направляющим профилям



• Проектирование базовой структуры (сэндвич-панель Ruukki®)

См. Пункт 2 выше. Кроме того, чтобы обеспечить плоский внешний вид для Liberta, изгибы сэндвич-панели должны быть ограничены следующим образом::

- Liberta длиной 0 ... 1 м: $L / 100$
- Liberta длиной 1 ... 2 м: $L / 200$
- Liberta длиной 2 ... 3 м: $L / 300$

• Проектирование облицовки и подсистемы крепления

Перед заказом кассет Liberta необходимо подготовить конкретные планы проекта, с учетом подконструкций, направления монтажа, каркасных конструкций, вентиляции, теплового расширения, нащельников, крепежных элементов и отверстий. Эти планы должны быть разработаны компанией, специализирующейся на монтаже фасадных облицовок и имеющей необходимый опыт как в разработке монтажных схем, так и в монтаже фасадных облицовок.

Чертежи по монтажу кассет Liberta выполняются на основании монтажных схем фасада.

Кассеты Liberta идентифицируются уникальными ID-номерами. Размеры Liberta должны соответствовать плану архитектора, дополненному детальными размерами горизонтальных и вертикальных стыков Liberta, а также деталями любых угловых, оконных и дверных соединений. На основе этих планов монтажник может определить размеры Liberta по мере продвижения работы монтажа. В то же время необходимо указать местоположение и номер подсистемы Liberta (направляющих профилей). Они определяются на основании размеров Liberta.

• Определение размеров

Ширина и высота кассеты Liberta (размеры A- и B) измеряются от центра стыка до центра стыка.

Глубина (C) измеряется от верхней части направляющего профиля до внешней поверхности кассеты, а ширина швов (D_h и D_v) – это ширина видимой части стыка. Минимальные и рекомендуемые максимальные размеры Liberta указаны в Диаграммах допустимых размеров Liberta.

- **Стыки кассет Liberta**

Вертикальные стороны кассет Liberta original 102 и Liberta original 102 Grande изогнутыми наружу полками образуют поверхность вертикального стыка. Для кассет Liberta elegant 500 и Liberta elegant 500 Grande, необходимо применять направляющий профиль из окрашенного металла для начала крепления. Во всех кассетах Liberta основание горизонтального стыка между кассетами состоит из отвёрнутых кромок Liberta.

- **Крепежные отверстия**

Крепежные отверстия пробиваются на стадии изготовления кассет Liberta. Отверстия могут быть круглыми, диаметром 7 мм в кассетах Liberta original 102, или овальными, размером 5 x 10 мм в кассетах Liberta original 102 Grande, elegant 500 и Liberta elegant 500Grande. Отверстия пробиваются в углах кассет автоматически, на расстоянии 15 мм от края. Дополнительные отверстия пробиваются либо автоматически, либо в соответствии с требованиями заказчика. Если заказчик не указывает положения дополнительных отверстий, они выполняются автоматически, как описано ниже. Расположение дополнительных отверстий зависит от размеров кассеты.

Расположение отверстий обозначается следующим образом: А-размер (В-размер) / 2; А-размер (В-размер) / 3 и т. д., где А и В - размеры сторон кассеты, а делитель - это число, указывающее количество равных отрезков, на которые делится длинная сторона кассеты. Крепежные отверстия по стороне В пробиваются только в кассетах Liberta original 102 и Liberta original 102Grande.

Стандартные крепежные отверстия:

- А-размер (В-размер) ≤ 700 мм; Крепление на углах кассеты.
- А-размер (В-размер) 701 - 1 400 мм / 2; Крепление на углах кассеты и посередине.
- А-размер (В-размер) 1 401 - 2 100 мм / 3; Крепление на углах кассеты и посередине с двумя крепежами на равном расстоянии.
- А-размер (В-размер) 2 101 - 2 800 мм / 4; Крепление на углах кассеты и посередине с тремя крепежами на равном расстоянии.
- А-размер (В-размер) 2 801 - 3 000 мм / 5; Крепление на углах кассеты и посередине с четырьмя крепежами на равном расстоянии (эти размеры относятся только к кассетам Liberta original 102Grande и Liberta elegant 500Grande).

- **Направляющие профили**

Кассеты Liberta крепятся к направляющим профилям самосверлящими винтами. Когда кассеты имеют длину более 700 мм, необходима установка промежуточных вертикальных направляющих профилей. Более того, если направляющие профили закреплены параллельно длине панели, максимальный шаг для профилей составляет 600 мм, а концы профилей должны достигать конца панели. Плоскостность подконструкции, на которую монтируют направляющие профили, должна быть в пределах оговоренных допусков. Это позволит избежать деформации лицевой части панели. В кассетах Liberta original 102 и original 102Grande все направляющие профили могут быть оцинкованы.

В кассетах Liberta elegant 500 и elegant 500Grande, профили в вертикальных стыках видны и должны быть такого же цвета, как кассета (дополнительные профили для кассет могут быть оцинкованы).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если направляющие профили проходят перпендикулярно панелям (например, панели, установлены горизонтально между колоннами и направляющие профили вертикально), коэффициент использования для изгибающего момента относительно давления ветра должен быть ограничен до 85%. Направляющие профили крепятся к внешней обшивке базовой конструкции с обоих фланцев с помощью крепежных винтов («Screw S1H48023L02A4»), шаг 250 мм. Профили с одним фланцем (например: CA1RS1) фиксируются с шагом 125 мм.

Если не удастся обеспечить плоскостность базовой структуры, то есть сэндвич-панели не образуют ровную поверхность (например, из-за допусков в несущих конструкциях) к облицовочному материалу, должны использоваться регулируемые направляющие профили Ruukki. Регулируемые направляющие профили Ruukki могут выдерживать допуски до 30 мм.

- **Стартовые профили**

Для кассет Liberta elegant 500 и elegant 500Grande требуется установка стартового профиля (Стартовый профиль CA1SF2). Длина стартового профиля определяется следующим образом: Liberta A-размер - ширина одного вертикального стыка между кассетами Liberta (Dv) - 5 мм.

Стартовый профиль виден только если смотреть на фасад снизу.

- **Специальные кассеты Liberta**

Кассеты Liberta могут использоваться для изготовления различных видов специальных кассет для широкого спектра применений. При использовании специальных кассет Liberta необходимо обращать внимание на общие рекомендации для кассет Liberta. Более подробную информацию и минимальные и максимальные размеры, которые применяются для специальных кассет Liberta, можно найти на габаритных чертежах для кассет Liberta.

Угловые кассеты Liberta

Угловые кассеты Liberta могут быть произведены для облицовки внешнего угла здания.

В дополнение к стандартным крепежным отверстиям автоматически добавляются дополнительные крепежные отверстия с обеих сторон на расстоянии 100 мм от угла, если заказчик не требует иного. Единая кассета Liberta для внутреннего угла здания не может быть изготовлена - необходимо использовать две отдельные кассеты и нащельник.

Liberta с наклоном

Кассеты со ступенчатым верхним краем могут быть изготовлены, к примеру, для карниза здания. Нижний край кассеты или вертикальная кромка также могут скошены. На кромке со скосом не делают никаких отверстий.

Обычно рекомендуется делать скос только для одного края кассеты.

П-образные Кассеты Liberta

Так называемые П-образные Кассеты Liberta (с двумя внешними углами) могут быть изготовлены, к примеру, для облицовки колонн здания. В дополнение к стандартным крепежным отверстиям автоматически добавляются дополнительные крепежные отверстия с обеих сторон на расстоянии 100 мм от угла, если заказчик не требует иного.

Возможность производства других специальных кассет Liberta, не упомянутых в тексте, должна определяться в частном порядке.

- **Вентиляция**

Между кассетой и ветрозащитным слоем должен иметься достаточный для вентиляции зазор (мин. 20 мм), обеспечивающий беспрепятственное движение воздуха. Также необходимо обеспечить доступ воздуха для вентилирования пространства под облицовкой в нижних частях и возможность выхода воздуха в верхних частях. В нижней части фасадных кассет имеются отверстия для стока влаги, через которые удаляется конденсат или вода, попавшая в конструкцию через стыки. Эти отверстия имеют овальную форму, размер 5x15 мм. Расположение сточных отверстий является типовым, независимо от спецификации заказчика. Самые крайние отверстия располагаются на расстоянии 60 мм от края.

- **Нащельники**

Благодаря тщательному продуманному дизайну, можно значительно уменьшить требуемое количество нащельников, т.к. есть возможность заказать кассеты необходимых форм и размеров. Как правило, нащельники необходимы на углах здания, в оконных проёмах, для вертикальных стыков и т.п. Они предназначены, прежде всего, для улучшения эстетики фасада. При проектировании нащельников необходимо учитывать способ крепления и форму основной кассеты Liberta.

Примечание: обратите внимание, что в случае порошковой окраски нащельников перед нанесением покрытия они должны быть спроектированы и изогнуты. Нащельники должны быть окрашены одновременно с кассетами чтобы избежать различий в цвете.

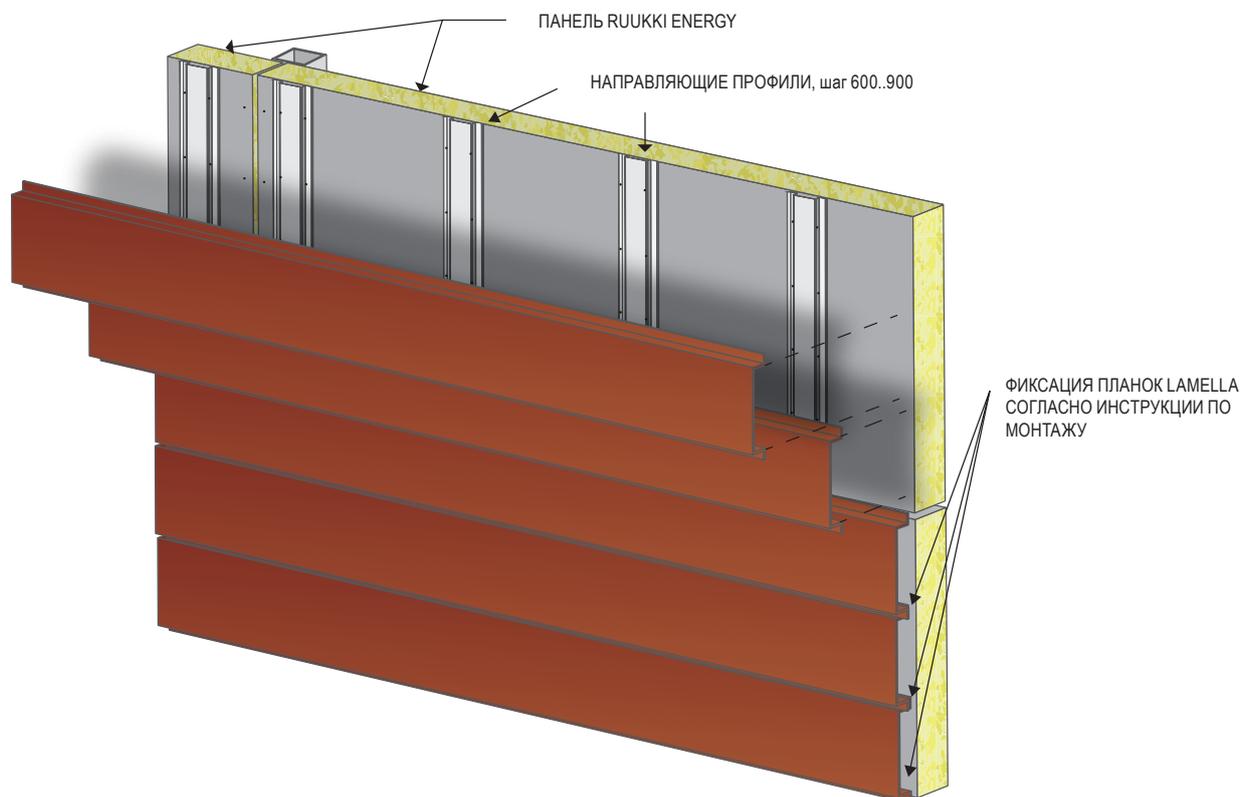
- **Прочее**

Если используются кассеты Liberta Cor-Ten®, пожалуйста, свяжитесь с Ruukki для получения более подробных инструкций.

5. Ruukki Forma™ с фасадными планками Lamella

Конструкция Ruukki Forma™ с фасадными планками Lamella выглядит следующим образом:

1. Базовая конструкция: сэндвич-панель Ruukki®, закрепленная на несущем каркасе
2. Направляющие профили, закрепленные на внешней поверхности базовой конструкции
3. Фасадные планки Lamella, закрепленные на направляющих профилях



• Проектирование базовой конструкции (система энергетических панелей Ruukki®).

См. пункт 2 выше. Кроме того, чтобы обеспечить плоский внешний вид планок, изгибы сэндвич-панели должны быть ограничены следующим образом:

- Длина Lamella 0 ... 1 м: $L / 100$
- Длина Lamella 1 ... 2 м: $L / 200$
- Длина Lamella 2 ... 3 м: $L / 300$

• Проектирование системы облицовок и подсистемы крепления

Перед заказом планок должны быть подготовлены проектные планы, с учетом подконструкций, направления монтажа, каркасных конструкций, вентиляции, теплового расширения, нащельников, крепежных элементов и отверстий. Эти планы должны быть разработаны компанией, специализирующейся на монтаже фасадных облицовок и имеющей необходимый опыт как в разработке монтажных схем, так и в монтаже фасадных облицовок.

Чертежи по монтажу фасадных планок Lamella должны быть сделаны на основе монтажных схем фасада. Фасадные планки Lamella идентифицируются уникальными ID-номерами. Размеры планок должны соответствовать плану архитектора, дополненному детальными размерами горизонтальных и вертикальных стыков Lamella, а также деталями любых угловых, оконных и дверных соединений. На основе этих планов монтажник может определить размеры Lamella по мере продвижения работы. В то же время необходимо указать местоположение и количество направляющих профилей. Они определяются на основе габаритных размеров Lamella.

- **Определение размеров**

В качестве ширины планок всегда берется производственная ширина за вычетом стыков, в качестве высоты – расчетная высота, а глубиной считается расстояние от поверхности направляющего профиля до внешней поверхности планки. Исключением являются фасадные планки Lamella Vertical 70, для которых шириной считается производственная высота, а высотой – расчетная ширина (монтаж только вертикально).

- **Стыки планок Lamella**

Вертикальные стыки планок обычно остаются открытыми и закрываются вертикальными нащельниками. В зависимости от типа планки, нащельники могут быть установлены как поверх планок, так и под них. Вертикальные стыки планок также могут быть сформированы с использованием стыковых планок: их профиль повторяет поперечный профиль планок и они устанавливаются под планки в месте их стыка (не в планках Lamella 10, 20 и 30).

Примечание. Между концами планок должен быть зазор 4-5 мм. Исключением является планки Lamella vertical 70, поскольку они уже имеют стандартные вертикальные соединения (5 мм). Каждый тип планок формирует свой собственный профиль в местах горизонтальных стыков, за исключением планок Lamella vertical 70, горизонтальный стык которых образован торцом планки безгиба.

- **Крепежные отверстия**

Крепежные отверстия в планках Lamella Sharp 40, Lamella Sharp 45, Lamella Lap 60, Lamella Vertical 70 и Lamella Straight 100 пробиваются на стадии изготовления. Отверстия овальной формы, размером 5x10 мм. Стандартное расположение осей отверстий – в правом и левом верхних углах планки, на расстоянии 15 мм от края планки. Дополнительные отверстия могут быть пробиты автоматически, или согласно требованию заказчика. Расположение дополнительных отверстий зависит от ширины планки. Расположение отверстий может быть описано в следующем формате: ширина планки/2; ширина планки/3 и т.д., где делитель – это число, указывающее количество равных отрезков, на которые делится ширина планки.

- **Стандартное расположение крепежных отверстий планок:**

- Ширина Lamella ≤ 750 мм; крепление по углам.
- Ширина Lamella 751 - 1 500 мм / 2; Крепление по углам и посередине.
- Ширина Lamella 1 501 - 2 250 мм / 3; Крепление по углам и в двух местах посередине, на равном расстоянии друг от друга.
- Ширина Lamella 2 251 - 3 000 мм / 4; Крепление по углам и в трех местах посередине, на равном расстоянии друг от друга.

- **Направляющие профили**

Фасадные планки Lamella крепятся к направляющим профилям самосверлящими винтами. Когда планки имеют длину более 700 мм, необходима установка промежуточных вертикальных направляющих профилей. Более того, если направляющие профили закреплены параллельно длине панели, максимальный шаг для профилей составляет 600 мм, а концы профилей должны достигать конца панели. Плоскостность подконструкции, на которую монтируют направляющие профили, должна быть в пределах оговоренных допусков. Это позволит избежать деформации лицевой части панели.

Все направляющие профили, используемые в системах Lamella, могут быть оцинкованы, так как они остаются невидимыми.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если направляющие профили проходят перпендикулярно панелям (например, панели, установлены горизонтально между колоннами и направляющие профили вертикально), коэффициент использования для изгибающего момента относительно давления ветра должен быть ограничен до 85%.

Направляющие профили прикрепляются к внешней обшивке базовой конструкции с обеих сторон с помощью крепежных винтов («Screw S1H48023L02A4»), шаг 250 мм. Профили с одним фланцем (например CA1RS1) фиксируются с шагом 125 мм. Если не удастся обеспечить плоскостность базовой структуры, то есть сэндвич-панели не образуют ровную поверхность (например, из-за допусков в несущих конструкциях) к облицовочному материалу, должны использоваться регулируемые направляющие профили Ruukki. Регулируемые направляющие профили Ruukki могут выдерживать допуски до 30 мм.

- **Стартовые профили**

Для планок Lamella groove 10 и 20, sharp 45, lap 60, и straight 100 требуется установка отдельного стартового профиля. Длина стартового профиля совпадает с шириной планки Lamella. Стартовый профиль виден в планках Lamella groove 10 и 20. В планках Lamella sharp 45, lap 60 и straight 100 стартовый профиль виден только если смотреть снизу.

- **Специальные планки Lamella**

- **Угловые планки**

Две отдельные планки Lamella, установленные под углом 45 градусов, могут быть объединены, чтобы сделать угловую пластину, которая может использоваться для внешних и внутренних углов здания. Эти внешние и внутренние повороты могут быть выполнены планками Lamella Groove 10, 20 и 30, sharp 40 и 45, lap 60 и straight 100. Максимальная ширина для угловых планок составляет 3 000 мм. Угол измеряется от самой внешней точки планки. Угловые планки используются с нащельниками специально разработанными для этой цели. Возможность изготовления других специальных планок, не упомянутых выше, должна определяться в частном порядке.

- **Вентиляция**

Между кассетой и ветрозащитным слоем должен иметься достаточный для вентиляции зазор (мин. 20 мм), обеспечивающий беспрепятственное движение воздуха. Также необходимо обеспечить доступ воздуха для вентилирования пространства под облицовкой в нижних частях и возможность выхода воздуха в верхних частях. В нижней части фасадных кассет имеются отверстия для стока влаги, через которые удаляется конденсат или вода, попавшая в конструкцию через стыки. Эти отверстия имеют овальную форму, размер 5x15 мм. Расположение сточных отверстий является типовым, независимо от спецификации заказчика. Самые крайние отверстия располагаются на расстоянии 60 мм от края.

- **Нащельники**

Благодаря тщательному продуманному дизайну, можно значительно уменьшить требуемое количество нащельников. Как правило, нащельники необходимы на углах здания, в оконных проёмах, для вертикальных стыков и т.п. Они предназначены, прежде всего, для улучшения эстетических свойств фасада. При проектировании нащельников необходимо учитывать способ крепления и форму основных планок Lamella.

Примечание:

обратите внимание, что в случае порошковой окраски нащельников перед нанесением покрытия они должны быть спроектированы и изогнуты. Нащельники должны быть окрашены одновременно с Lamella, чтобы избежать различий в цвете.

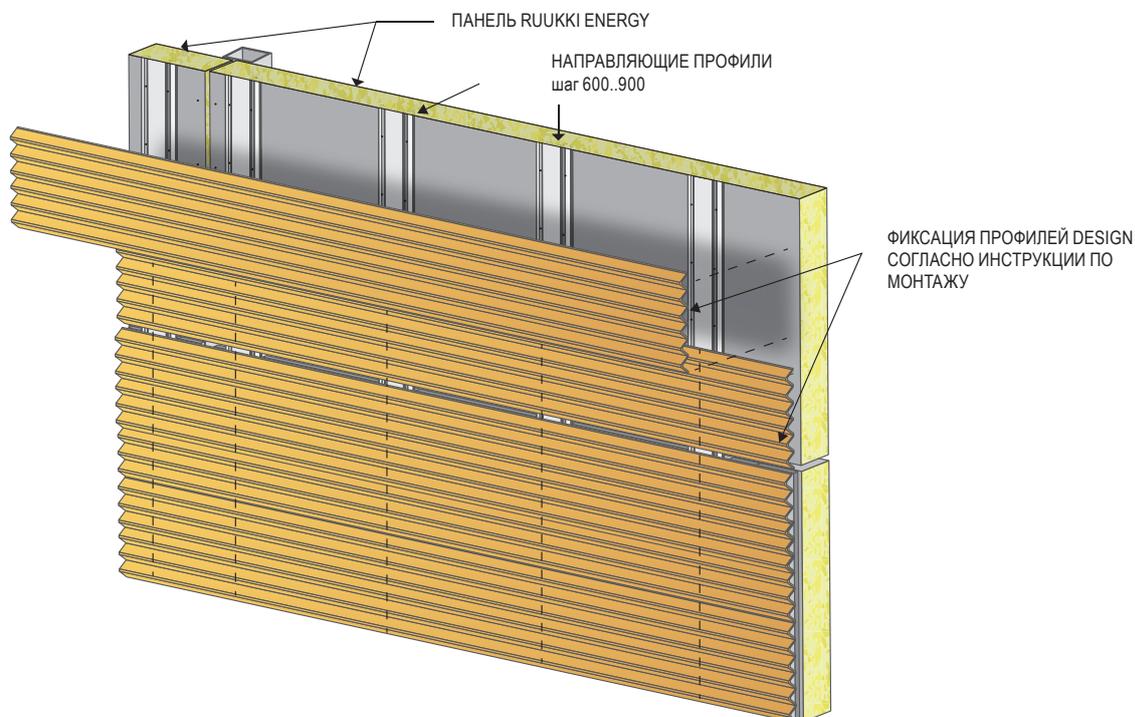
- **Прочее**

Если используются планки Lamella Cor-Ten®, пожалуйста, свяжитесь с Ruukki для получения более подробных инструкций.

6. Ruukki Forma™ с фасадными профилями Design

Конструкция Ruukki Forma™ с фасадными профилями Design выглядит следующим образом:

1. Базовая конструкция: сэндвич-панель Ruukki®, закрепленная на несущем каркасе
2. Направляющие профили, закрепленные на внешней поверхности базовой конструкции
3. Фасадные профили Design, закрепленные на направляющих профилях



Проектирование базовой структуры (сэндвич-панель Ruukki®)

См. пункт 2 выше. Изгиб сэндвич-панели должен быть ограничен $L / 100$.

Проектирование системы облицовок и подсистемы крепления

Перед заказом профилей Design должны быть подготовлены проектные планы, с учетом подконструкций, направления монтажа, каркасных конструкций, вентиляции, теплового расширения, нащельников, крепежных элементов и отверстий. Эти планы должны быть разработаны компанией, специализирующейся на монтаже фасадных облицовок и имеющей необходимый опыт как в разработке монтажных схем, так и в монтаже фасадных облицовок.

Чертежи по монтажу профилей Design должны быть сделаны на основе монтажных схем фасада. Фасадные профили идентифицируются уникальными ID-номерами. Размеры профилей должны соответствовать плану архитектора, дополненному детальными размерами горизонтальных и вертикальных стыков профиля, а также деталями любых угловых, оконных и дверных соединений. На основе этих планов монтажник может определить размеры профиля Design по мере продвижения работы. В то же время необходимо указать местоположение и количество направляющих профилей. Они определяются на основе габаритных размеров Design профилей.

● Определение размеров

В качестве ширины профилей всегда берется производственная ширина за вычетом стыков, в качестве высоты - расчетная высота, а глубина – расстояние от поверхности направляющего профиля до внешней поверхности профиля Design.

● Стыки профилей Design

Вертикальные стыки профилей обычно остаются открытыми и закрываются вертикальными нащельниками. В зависимости от типа профиля, нащельники могут быть установлены как поверх планок, так и под них.

- **Направляющие профили**

Профили Design крепятся к направляющим профилям самосверлящими винтами. Если профили Design имеют длину более 900 мм, необходима установка промежуточных вертикальных направляющих профилей. Более того, если направляющие профили закреплены параллельно длине панели, максимальный шаг для профилей составляет 600 мм, а концы профилей должны достигать конца панели. Плоскостность подконструкции, на которую монтируют направляющие профили, должна быть в пределах оговоренных допусков. Это позволит избежать деформации лицевой части профиля. В профилях Design все направляющие профили могут быть оцинкованными, поскольку они не видны.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если направляющие профили проходят перпендикулярно панелям (например, панели, установлены горизонтально между колоннами и направляющие профили вертикально), коэффициент использования для изгибающего момента относительно давления ветра должен быть ограничен до 85%.

Направляющие профили прикрепляются к внешней обшивке базовой конструкции с обоих фланцев с помощью крепежных винтов («Screw S1H48023L02A4»), шаг 250 мм. Профили с одним фланцем (например CA1RS1) фиксируются с шагом 125 мм.

Если не удастся обеспечить плоскостность базовой структуры, то есть сэндвич-панели не образуют ровную поверхность (например, из-за допусков в несущих конструкциях) к облицовочному материалу, должны использоваться регулируемые направляющие профили Ruukki. Регулируемые направляющие профили Ruukki могут выдерживать допуски до 30 мм.

- **Вентиляция**

Между профилем Design и ветрозащитным слоем должен иметься достаточный для вентиляции зазор (мин. 20 мм), обеспечивающий беспрепятственное движение воздуха. Также необходимо обеспечить доступ воздуха для вентилирования пространства под облицовкой в нижних частях и возможность выхода воздуха в верхних частях.

- **Нащельники**

Благодаря тщательному продуманному дизайну, можно значительно уменьшить требуемое количество нащельников. Как правило, нащельники необходимы на углах здания, в оконных проёмах, для вертикальных стыков и т.п. Они предназначены, прежде всего, для улучшения эстетических свойств фасада. При проектировании нащельников необходимо учитывать способ крепления и форму профилей Design.

Примечание:

обратите внимание, что в случае порошковой окраски нащельников перед нанесением покрытия они должны быть спроектированы и изогнуты. Нащельники должны быть окрашены одновременно с профилями чтобы избежать различий в цвете

- **Прочее**

Если используются профили Design Cor-Ten®, пожалуйста, свяжитесь с Ruukki для получения более подробных инструкций.

7. Пример расчета

Ruukki Forma™ с профилем Design Tokyo S18

Ориентация: Горизонтальная

Расстояние по центрам колонн: 6000 мм

Общий коэффициент теплопроводности: 0,17 Вт / м²К

Огнестойкость: EI60

Реакция на огонь: A2-s1, d0

• Проектирование базовой структуры (система энергетических панелей Ruukki)

Основываясь на требованиях к значению теплопроводности и огнестойкости, в качестве базовой структуры выбирается стеновая панель типа С3 (СЗУ). Это металлическая панель с сердечником MW (минеральная вата) толщиной 230 мм, она будет установлена горизонтально, то есть между колоннами на расстоянии 6000 мм. Ветровые нагрузки (не учтены), данные инженером-строителем:

- Средняя часть поверхности: ± 0,6 кН / м²
- Угловые части поверхности: + 0,6 кН / м² (давление ветра) / -0,9 кН / м² (всасывание ветра)
- Ширина углового участка: 6000 мм

Стеновая панель типа С3 (СЗУ) может легко выдерживать вышеупомянутые ветровые нагрузки.

• Проектирование системы облицовки и подсистемы крепления

Профиль Design Tokyo S18 крепится к базовой конструкции с помощью направляющих профилей Ruukki. Поскольку Design Tokyo S18 будет установлен горизонтально (как и базовая конструкция), направляющие профили должны устанавливаться вертикально. Поэтому, согласно правилам, коэффициент прочности на изгиб против давления ветра должен быть ограничен до 85%. Коэффициент использования в этом случае - только 37%, поэтому прочность базовой конструкции в порядке.

• Проектирование креплений

Система крепления Ruukki Forma™ уже разработана. Винты, поставляемые Ruukki, используются, чтобы крепежное решение работало согласно нормам и правилам.

• Крепление направляющих профилей к базовой структуре (сэндвич-панелям Ruukki)

В соответствии с инструкциями в пункте 3 направляющие профили закрепляются на внешней поверхности панели с помощью крепежных винтов (код Ruukki «Screw S1H48023L02A4») на расстоянии 250 мм от центров обоих фланцев. Расстояние кромки (расстояние от винта до края панели) составляет не менее 100 мм. Направляющие профили рассчитаны на 900 мм центрования в соответствии с правилами, изложенными в пункте 6.

• Крепление базовой структуры (сэндвич-панелей Ruukki®) к несущим рамам

Панели закреплены на несущих рамах с помощью крепежных элементов для панелей. Тип крепления «SCREW S3H55275D14S9B 100» выбирается согласно инструкциям Ruukki. Этот винт представляет собой самонарезной винт из нержавеющей стали для стальной рамы толщиной 4-14 мм.

Всасывающая нагрузка ветра (прочность на растяжение):

Необходимое количество винтов в угловой области составляет по 3 штуки на каждый конец панели. В центральной (средней) части достаточно 2 винтов на один конец панели.

Ручной расчет: (всасывающая нагрузка на ветер x ширина модуля панели x пролет / 2) / допустимая прочность на растяжение крепежа.

- Средняя область: $(-0,6 \text{ кН} / \text{м}^2 \times 1,2 \text{ м} \times 6 \text{ м} / 2) / 1,05 \text{ кН} = 2n_0 \rightarrow 2 \text{ крепежа} / \text{конец панели}$
- Угловая площадь: $(-0,9 \text{ кН} / \text{м}^2 \times 1,2 \text{ м} \times 6 \text{ м} / 2) / 1,05 \text{ кН} = 3n_0 \rightarrow 3 \text{ крепежа} / \text{конец панели}$

Собственный вес (прочность на сдвиг):

Необходимое количество винтов рассчитывается вручную на основе веса системы:

- Вес базовой конструкции: вес стеновой панели типа СЗ (СЗУ) составляет 30,4 кг / м² (www.ruukki.ru/строительство/продукция/сэндвич-панели)
- Облицовка + вес стойки: 20 кг / м² (в соответствии с пунктом 3)
- Общий вес стены: 50,4 кг / м²

При нагрузке всасывания ветра требуется минимум 2 фиксации на конце панели (средние области). Это равняется 4 креплениям на 7,2 м² от стены. Согласно таблице 1 допустимая прочность на сдвиг для одного винта составляет 900N → 4по винтов → 3.6kN = 360 кг. Общая масса стенки 7,2 м² составляет 360 кг. В этом случае достаточно 4 винтов.

Наконец, всасывающая нагрузка ветра приводит к увеличению количества необходимых винтов:

- Угловые зоны: по 3 винта на каждый конец панели.
- Средние области: по 2 винта на каждый конец панели.

Информация, представленная в данной брошюре, тщательно проверена. Несмотря на это, корпорация Rautaruukki Corporation не несет никакой ответственности за ошибки и упущения, прямые или косвенные убытки, возникшие вследствие неправильного использования представленной информации. Компания оставляет за собой право на внесение изменений.

The Ruukki logo consists of the word "RUUKKI" in a bold, white, sans-serif font. The letters are closely spaced, and the 'R' and 'U' are particularly prominent.

Центральный офис:

ООО «Руукки Рус»: 249030, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, 100,
Тел.: 8-800-100-22-99, тел./факс: +7 48439 960 33, sales-rus@ruukki.com

www.ruukki.ru

Copyright © 2017 Ruukki. Все права защищены.