

ДМС Фасад

Капитальный ремонт "Нежилое здание" под здание
Механических мастерских по адресу: г. Санкт-Петербург,
Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Устройство навесной фасадной системы "Вектор-1"
Облицовка керамогранитными плитами

39-06/2019-РД

Санкт-Петербург
2019г.

ДМС Фасад

Капитальный ремонт "Нежилое здание" под здание
Механических мастерских по адресу: г. Санкт-Петербург,
Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Устройство навесной фасадной системы "Вектор-1"
Облицовка керамогранитными плитами

39-06/2019-РД

Выполнил _____ /Чумакова Е.О./

Руководитель проекта _____ /Мурашов Д.В./

Санкт-Петербург
2019г.

Ведомость чертежей

Лист	Наименование	Примечание
2	Ведомость чертежей	
3	Общие указания	
4-15	Пояснительная записка	
16	Раскладка облицовки	
17	Раскладка каркаса	
18	Узел 1	
19	Узел 2	
20	Узел 3	
20.1	Узел 3.1	
21	Узел 4	
22	Узел 5	
22.1	Узел 5.1	
23	Узел 6	
24	Узел 7	
25	Узел 8	
26	Узел 9	
27	Узел 10	
28	Узел 11	
29	Узел 12	
29.1	Узел 12.1	
29.2	Узел 12.2	
30	Узел 13	
31	Узел 14	
31.1	Узел 14.1	
32	Узел 15	
33	Схема устройства противопожарного короба	
34	Схема установки однослойного утеплителя	

Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
СП 20.13330.2016	«Нагрузки и воздействия»	
СП 16.13330.2011	«Стальные конструкции»	
СП 28.13330.2012	«Защита строительных конструкций от коррозии»	
СП 70.13330.2012	«Несущие и ограждающие конструкции»	
Альбом технических решений	Альбом технических решений системы "Вектор-1"	
ТС №5628-18 от 24.12.2018г.	Техническое свидетельство навесной фасадной системы "Вектор-1"	
Пожарное заключение №5-181 от 07.07.2015г.	Экспертное заключение по пожарной безопасности применения навесной фасадной системы "Вектор-1".	
Акт №19 СПб 142-1 от 03 Июля 2019 г.	Испытания в шлакобетонные блоки	
Акт №19 СПб 142-2 от 03 Июля 2019 г.	Испытания в полнотелый керамический кирпич	
Акт №19 СПб 142-3 от 03 Июля 2019 г.	Испытания в полнотелый силикатный кирпич	
Акт №19 СПб 142-4 от 03 Июля 2019 г.	Испытания в пустотелый керамический кирпич	

Ведомость прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Приложение А	Прочностной расчет для керамогранитных плит в шлакобетонные блоки	
Приложение Б	Прочностной расчет для керамогранитных плит в полнотелый керамический кирпич	
Приложение В	Прочностной расчет для керамогранитных плит в полнотелый силикатный кирпич	
Приложение Г	Прочностной расчет для керамогранитных плит в пустотелый керамический кирпич	

Принятые проектные решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных норм и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

ГИП *С.Ю. Купряшин* Купряшин С.Ю.

						39-06/2019-РД			
						г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт "Нежилое здание"	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Чумакова Е.О.			<i>С.Ю.</i>	06.2019		Р	2	
Пров.	Мурашов Д.В.			<i>Д.В.</i>	06.2019				
						Ведомость чертежей		ДМС Фасад	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ВентФасад ПРОЕКТ

Общие указания

Проект разработан на основании следующих исходных данных:

1. Технического задания на материалы и конструкции;
2. Технического Свидетельства №5628-18 и Альбома Технических Решений системы "Вектор-1";

Объектом проектирования является "Нежилое здание"(инв №24.120009) по адресу: г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б.

Для утепления и облицовки фасадов здания применяется система "Вектор-1".

Проектирование системы НВФ выполнено для ветрового района строительства II, тип местности В по СП 20.13330.2016.

В качестве облицовки фасадов здания используются:

- керамогранитные плиты "Уральский гранит" RAL 9016, размер 600x600мм,
- керамогранитные плиты "Уральский гранит" RAL 5024, размер 600x600мм.

Все элементы системы изготавливаются из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

Фасонные элементы изготавливаются из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм, окраска по RAL.

Для утепления стен используется минераловатный утеплитель Роквул Венти Баттс Д толщиной 150мм .

Соединение элементов подсистемы производится вытяжными заклепками 4x8..10 мм А2/А2, крепление фасонных элементов производится заклепками 3,2x8..10 мм А2/А2.

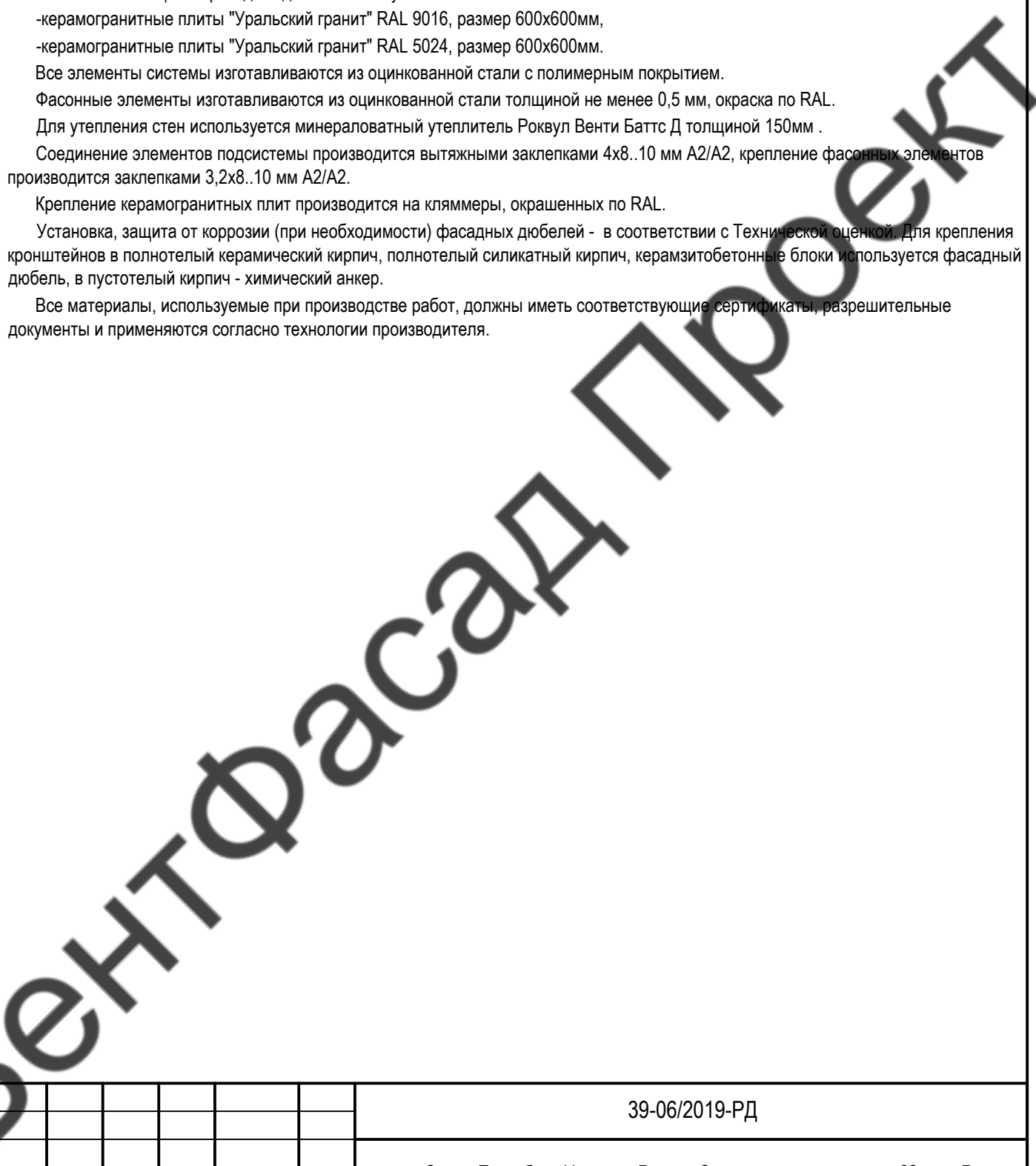
Крепление керамогранитных плит производится на клеммеры, окрашенных по RAL.

Установка, защита от коррозии (при необходимости) фасадных дюбелей - в соответствии с Технической оценкой. Для крепления кронштейнов в полнотельный керамический кирпич, полнотельный силикатный кирпич, керамзитобетонные блоки используется фасадный дюбель, в пустотельный кирпич - химический анкер.

Все материалы, используемые при производстве работ, должны иметь соответствующие сертификаты, разрешительные документы и применяются согласно технологии производителя.

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №



						39-06/2019-РД		
						г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Чумакова Е.О.		<i>Е.О.</i>	06.2019	Р	3	
Пров.		Мурашов Д.В.		<i>Д.В.</i>	06.2019			
Общие указания						ДМС Фасад		

Состав пояснительной записки

1. Введение.....	5
2. Краткое характеристика объекта.....	5
3. Описание конструкции.....	5
4. Общие требования к материалам и комплектующим для НФС.....	7
5. Основные положения по производству работ.....	9
5.1 Разбивка осей установки кронштейнов.....	9
5.2 Установка анкеров.....	10
5.3 Установка кронштейнов.....	10
5.4 Монтаж утеплителя.....	10
5.5 Установка направляющих и выставление плоскости фасада.....	11
5.6 Монтаж примыканий. Противопожарные мероприятия.....	11
5.7 Установка панелей облицовки.....	12
6. Правила эксплуатации системы.....	14
7. Литература.....	15

							39-06/2019-ПЗ	Лист
								4
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

1. Введение

Навесные фасадные системы с вентилируемым воздушным зазором (НВФ) являются одним из наиболее эффективных способов отделки и утепления наружных стен зданий различного назначения.

Конструкция системы представляет собой металлический каркас, на который устанавливаются облицовочные панели. Облицовка обеспечивает эстетичный внешний вид здания и защищает от внешних атмосферных воздействий закрепленный на стене здания слой утеплителя.

В настоящем проекте представлена система навесного вентилируемого фасада здания "Вектор-1" с креплением керамогранитных плит "видимым" способом.

2. Краткое характеристика объекта

Рабочая документация устройства фасадной системы с воздушным зазором «Вектор-1» выполнена на "Нежилое здание"(инв №24.120009) под Механические мастерские по адресу: г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б.

Характеристика стен – ограждающие конструкции выполнены из керамзитобетонных панелей.

Высота здания – 7,1 м.

Район строительства-ЛО;

Нормативное значение ветрового давления w_0 на 1 м^2 поверхности для II ветрового района по СП 20.13330.2016-30 кг/м²;

Тип местности по СП 20.13330.2016- В.

Облицовка фасада - керамогранитные плиты с креплением на кляммерах «видимым» способом.

Утепление стен – минераловатный утеплитель Роквул Венти Баттс Д толщиной 150мм.

Материал изделий фасадной системы – окрашенная оцинкованная сталь.

3. Описание конструкции

Несущий каркас состоит из вертикальных направляющих, которые крепятся к кронштейнам, установленным на стену. Крепление кронштейна к основанию осуществляется через термоизолятор с помощью фасадных анкеров. Размер термоизолятора подбирается исходя из размеров опорной поверхности соответствующего кронштейна.

В данном проекте реализована рядовая и межэтажная системы крепления кронштейнов.

Рядовая система

Кронштейны представляют собой L-образные элементы из оцинкованной стали, окрашенные защитным порошковым покрытием в соответствии с паспортом. Направляющие крепятся к несущим кронштейнам через круглые

									39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					5

отверстия для фиксированного соединения.

Для рядовой системы в качестве несущих применяются кронштейны КР1-85-200 и кронштейн-удлинители УК-85-100. Кронштейны крепятся к стене одним анкерным элементом.

Горизонтальный и вертикальный шаг расстановки кронштейнов принят согласно прочностному расчету проекта.

Для рядовой системы в качестве вертикальных направляющих применяются направляющие ГП-40-60 и ГП-40-40. Все профили стальные оцинкованные окрашенные. Направляющие обеспечивают передачу нагрузок от элементов облицовки через кронштейны и соединительные элементы на строительное основание.

Помимо указанных, в системе применяются вспомогательные профили для устройства наружных углов –полка угловая ПУ-1.

Керамогранитные плиты в системе «Вектор-1» с видимым креплением удерживаются на фасаде с помощью кляммеров рядовых КЛР-1, угловых кляммеров КЛЮ-1 и стартовых КЛС-1. Кляммеры КЛС-1 применяются для удержания нижнего ряда керамогранитных плит, а также в некоторых случаях для удержания замыкающих керамогранитных плит. Остальные ряды керамогранитных плит удерживаются кляммерами КЛР-1. Кляммеры КЛР-1 крепятся после установки нижележащего ряда керамогранитных плит. Кляммеры (рядовые, угловые и стартовые) крепятся двумя заклепками Ø4x8мм к вертикальным направляющим. На горизонтальных замыкающих рядах облицовки (под проемами и примыканию к парапетам) устанавливаются кляммеры угловые КЛЮ-1. Все кляммеры изготавливаются из коррозионностойкой стали AISI 201, окрашиваются по RAL в цвет плитки.

Верхние и боковые откосы оконных и дверных проемов, а также оконные сливы изготавливаются из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

Обязательные для выполнения требования к комплектующим элементам и материалам, узлам крепления и особенностям монтажа, а также требования пожарной безопасности приведены в техническом свидетельстве ТС №5628-18.

							39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			6

4. Общие требования к материалам и комплектующим изделиям для навесной фасадной системы

Навесная фасадная система (НФС) является ответственной инженерной конструкцией, формирующей наружную защитную оболочку здания. Безопасность, долговечность и нормальное функционирование НФС обеспечивается соблюдением следующих требований:

4.1 Материалы и комплектующие изделия, применяемые для НФС «Вектор-1» должны соответствовать перечню материалов Технического свидетельства на систему (ТС №5628-18), проекту 39-06/2019-РД и иметь документы, подтверждающие:

- качество материалов (сертификат соответствия, декларацию о соответствии или заключение по результатам лабораторных испытаний);
- соответствие характеристик материалов основным техническим параметрам системы.

4.2 Элементы подконструкции должны быть изготовлены из оцинкованной стали с полимерным покрытием.

4.3 Все применяемые элементы подконструкции (кронштейны, направляющие, анкеры, крепежные элементы) должны сопровождаться документами о составе и свойствах металла. Все материалы могут быть заменены по согласованию с авторами проекта и генпроектировщиками на аналогичные материалы, не ухудшающие качество НФС.

4.4 Тип теплоизоляционного материала определяется проектом НФС.

4.5 Все теплофизические и физико-механические показатели теплоизоляционного материала должны быть определены в соответствии с требованиями ГОСТ и ТС на эту продукцию.

4.6 Традиционным материалом для теплоизоляционных слоев НФС являются минераловатные плиты.

4.7 Для предотвращения распространения огня в воздушной прослойке НФС должен применяться негорючий теплоизоляционный материал.

4.8 Для наружного слоя однослойной изоляции должны применяться негорючие минераловатные плиты с плотностью не менее 75 кг/м³.

4.9 Для крепления минераловатных плит должны применяться тарельчатые дюбели с термошайбой и с распорным элементом из стали или стеклопластика. Зазор между плитами не более 2мм.

4.10 Тип тарельчатых дюбелей указывается в проекте НФС.

4.11 Нормативный срок эксплуатации тарельчатых дюбелей должен быть не меньше нормативного срока эксплуатации теплоизоляционного слоя.

4.12 Морозостойкость тарельчатых дюбелей должна быть не менее 150 циклов.

4.13 Диаметр прижимного круга дюбеля (рондоли) - не менее 60 мм.

4.14 Реологические свойства пластмассовых элементов тарельчатых дюбелей должны быть отражены в сертификате или Техническом свидетельстве на изделие.

									39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					7

4.15 Количество установленных дюбелей – на слой утеплителя не менее 5 шт на одну плиту размером 1000×600мм.

4.15 Для устройства защитно-декоративного экрана (облицовки) применяют керамогранитные плиты.

Облицовочные материалы и изделия должны иметь физико-механические характеристики, обеспечивающие возможность их применения в НФС, в том числе достаточную прочность на изгиб и морозостойкость (150 циклов).

4.16 Для крепления облицовочных материалов используются следующие элементы:

- кляммеры;
- заклёпки.

4.17 Следует применять следующие виды заклепок:

- тяговые заклепки из оцинкованной стали марки 08пс.

Размеры заклепок оговорены в проекте 39-06/2019-РД.

4.18 Все фасонные элементы, нащельники, отливы, полосы (просвечивающие через швы плитки) и прочие металлические элементы, видимые на фасаде окрасить в заводских условиях в RAL.

ВЕНТ ФАСАД ПРОЕКТ

							39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			8

5. Основные положения по производству работ

5.1 Разбивка осей установки кронштейнов

5.1.1. Привязка НФС к зданию начинается с фиксации на ограждающих конструкциях, колоннах, диафрагмах здания горизонтальных базовых осей по всему периметру.

5.1.2. Фиксация горизонтальных осей выполняется с помощью нивелира или гидростатического уровня.

5.1.3. На каждой плоскости ограждающих конструкций маркером отмечаются две точки, по которым может быть натянута струна.

5.1.4. Для контроля правильности фиксации горизонтальной базовой оси необходимо убедиться в сходимости начальной и последней точек фиксации.

5.1.5. На каждой захватке на всю её высоту фиксируются вертикальные оси, отступая от углов здания, оконных и дверных блоков.

5.1.6. Проектное расстояние от наружного угла здания до вертикальной оси установки анкеров крепления кронштейнов является минимально допустимым.

5.1.7. Если захватка переменна по высоте, то вертикальные оси фиксируют по границам плоскостей одной высоты.

5.1.8. По вертикальным осям от зафиксированной горизонтальной оси с помощью рулетки фиксируются нижние и верхние горизонтальные оси установки кронштейнов.

5.1.9. Правильность разметки нижней и верхней горизонтальных осей контролируется по натянутой струне уровнем.

5.1.10. От нижней горизонтальной оси по вертикальным осям с помощью рулетки наносятся точки сверления отверстий по размерам согласно рабочей документации.

5.1.11. От базовой вертикальной оси на нижних и верхних горизонтальных осях с помощью рулетки маркером наносятся точки сверления отверстий по размерам согласно рабочей документации.

5.1.12. Правильность нанесения точек сверления по нижним и верхним горизонтальным осям контролируется теодолитом или отвесом.

5.1.13. По нанесенным на вертикальных осях точкам сверления отверстий с помощью рулетки по размерам согласно рабочей документации маркером наносятся остальные точки сверления отверстий, расположенные вдоль горизонтальных осей.

5.1.14. Правильность нанесения вертикальных рядов точек сверления необходимо проконтролировать теодолитом или отвесом.

								39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				9

5.1.15. Разметка точек сверления отверстий в окрестностях проемов осуществляется согласно рабочей документации относительно границ проемов.

5.1.16. Для вертикальной конструкции металлокаркаса допускается смещение точек крепления отдельного кронштейна или горизонтального ряда кронштейнов только по вертикали.

5.2 Установка анкеров

5.2.1 В обозначенных точках просверливаются отверстия под анкер для установки несущих кронштейнов.

5.2.2 После высверливания отверстия необходимо продуть его ручным насосом для удаления крошки материала стены.

5.3 Установка кронштейнов

5.3.1. В просверленные отверстия устанавливаются в сборе паронитовые прокладки, кронштейны и анкерные элементы.

5.3.2. Одновременно с установкой кронштейнов устанавливаются вспомогательные элементы для крепления оконных и дверных откосов.

5.3.3. Выставление кронштейнов в единую плоскость производится при помощи ротационного нивелира или струн и отвесов.

5.4 Монтаж утеплителя

5.4.1. Монтаж утеплителя производится после установки кронштейнов, начиная с нижнего ряда с разбежкой швов между плитами.

5.4.2. Плиты утеплителя укладываются плотно друг к другу так, чтобы в швах не было пустот. Если избежать пустот не удаётся, они должны быть заделаны тем же материалом.

5.4.3. При установке плиты утеплителя накладываются на консоли кронштейнов, при этом не допускается подъем консолей кронштейнов.

5.4.4. Крепление плит к основанию производится анкерами тарельчатого типа по рекомендациям производителя утеплителя.

5.4.5. Угловые стыки плит утеплителя делаются с перевязкой по плоскостям.

						39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		10

5.5 Установка направляющих и выставление плоскости фасада

5.5.1. Если требуется выравнивание плоскости фасада, то это осуществляется с помощью кронштейн-удлинителей, которые крепятся к несущим кронштейнам минимум на две заклепки из коррозионностойкой стали. Минимальный допустимый перехлест несущего кронштейна и кронштейн-удлинителя составляет 30мм. Затем на кронштейн-удлинители устанавливаются направляющие (горизонтальные или вертикальные).

5.5.2. При вертикальной конструкции металлокаркаса сначала выставляются в проектное положение и крепятся крайние слева и справа вертикальные направляющие профили данной захватки в одной вертикальной плоскости. Используя установленные направляющие профили, как базу, натягивая на них струны, устанавливаются все оставшиеся вертикальные направляющие профили. Плоскостность и вертикальность установки профилей проверяется уровнем, отвесом или ротационным нивелиром.

5.5.2. Затем в проектное положение, устанавливаются угловые монтажные полки и угловые стойки. Вертикальность установки профилей проверяется отвесом.

5.5.3. Между вертикальными направляющими профилями оставляется зазор 10 мм для компенсации температурных расширений.

5.5.4. К несущим направляющим закрепляются все дополнительные необходимые элементы металлокаркаса согласно узлам рабочего проекта.

5.6 Монтаж примыканий. Противопожарные мероприятия

Оформление оконных откосов производится в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко №5-181 от 07.07.2015г.

По периметру сопряжения навесной фасадной системы с элементами заполнения проемов с целью предотвращения возможности проникновения огня во внутренний объем фасадной системы устанавливаются противопожарные короба обрамления окон/дверей. Противопожарные короба изготавливаются в виде составной конструкции, монтируемой непосредственно на фасаде из соответствующих элементов. Элементы противопожарного короба (боковые и верхний откосы) объединяются в единый короб при помощи заклепок из коррозионностойкой стали.

Элементы противопожарного короба выполняются из оцинкованной стали толщиной не менее 0.5 мм. При этом элементы верхнего и бокового откосов короба имеют выступы-бортики с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада, высота/ширина поперечного сечения которых - 25 мм, вылет - 30 мм.

											39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата							11

Короб имеет крепление к несущей стене здания при помощи противопожарных отсеков, изготавливаемых из оцинкованной стали толщиной 0,5 мм, закрепляемых дюбель-гвоздями к основанию. Шаг установки противопожарных отсеков для крепления верхнего откоса не более 400 мм, боковых откосов - не более 600 мм, при этом боковые откосы дополнительно крепятся со стороны облицовки к направляющим, расположенным вдоль них с шагом не более 600 мм.

Во внутреннем объеме верхнего откоса противопожарного короба устанавливается полоса из негорючей минераловатной плиты плотностью не менее 75 кг/м³, шириной не менее ширины проема, высотой не менее 30 мм и глубиной равной глубине противопожарного короба.

По периметру сопряжения навесной фасадной системы «Вектор-1 КГ» с другими системами утепления (штукатурными или навесными), или наружными несущими навесными стенами со светопрозрачными элементами (в том числе с витражными системами) их следует разделять по границе контакта полосами из стали толщиной не менее 0,5 мм и высотой, равной большей из толщин сопрягаемых систем.

5.7 Установка панелей облицовки

5.7.1. Монтаж керамогранитных плит на основной части здания выполняется на кляммеры рядовые КЛР-1 и стартовые КЛС-1, которые крепятся к направляющим профилям двумя заклёпками Ø4x8мм из коррозионностойкой стали. На замыкающих рядах плитки у парапетов, под оконными проемами кляммеры угловые КЛУ-1, крепящиеся двумя заклёпками Ø4x8мм из коррозионностойкой стали и кляммеры КЛС-1.

5.7.2. Базовый ряд кляммеров и профилей выставляется по уровню в проектное положение.

5.7.3. Отметка базового ряда переносится на все плоскости по периметру здания.

5.7.4. При установке плит необходимо:

- контролировать шов-зазор при помощи шаблона, соответствующего проектному размеру зазора между плитами;

- проектный размер вертикального и горизонтального швов между керамогранитной плиткой - 8±2 мм.

- проверять горизонтальность и вертикальность установленных плит по уровню;

- особое внимание необходимо уделить стыковке горизонтальных и вертикальных швов между плитами на углах здания.

5.7.5. Между облицовочным слоем и слоем утеплителя образуется вентилируемый воздушный зазор, с помощью которого влага,

							39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			12

накапливающаяся в утеплителе, эффективно удаляется и обеспечивается необходимый температурно-влажностный режим в теплоизоляционном слое и стене в целом. Допускается минимальное значение зазора - 40 мм, максимальное - 200 мм, при этом должен быть обеспечен воздушный зазор не менее 20 мм между наружной поверхностью утеплителя и вертикальной направляющей.

5.7.6. Так как при строительстве здания и монтаже НФС невозможно избежать отклонений от проекта некоторые размеры плит уточняются при монтаже.

Все скрытые работы, проводимые в процессе монтажа, оформляются актами.

Перечень актов на скрытые работы:

1. Акт на установку кронштейнов навесного фасада.
2. Акт на устройство теплоизоляции под навесной вентилируемый фасад.
3. Акт на монтаж подконструкции.
4. Акт на монтаж керамогранитных плит.

								39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				13

6. Правила эксплуатации системы

В процессе эксплуатации здания не допускается крепления каких-либо деталей и устройств непосредственно к облицовочным панелям.

Не следует допускать механические и ударные воздействия на поверхности облицовки фасадов.

Также следует предотвратить возможность попадания воды с крыши здания на облицовочную панель, для чего необходимо содержать желоба на крыше и водосточную систему в рабочем состоянии.

В процессе эксплуатации необходимо вести наблюдение за состоянием наружной обшивки и элементов крепления облицовочного материала.

При обнаружении:

- обрывов ушек кляммера (одного и более на плиту);
- при появлении первых признаков промерзания;
- при визуальном нарушении вертикальности и горизонтальности фасадных поверхностей - необходимо вызвать представителя специализированного технического надзора, с целью выработки решения о принятии мер по предотвращению дальнейшего разрушения системы.

Уход за облицовкой фасада заключается в его регулярной очистке и, при необходимости, периодическом восстановлении.

Промывка водой является одним из наиболее эффективных способов очистки облицовочной панели. Рекомендуется сочетать промывку с ручной очисткой поверхности щетками без абразивного воздействия на поверхность панелей.

Облицовочные плиты с дефектами, не подлежащими восстановлению, заменяются в соответствии с инструкцией завода-изготовителя системы.

								39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				14

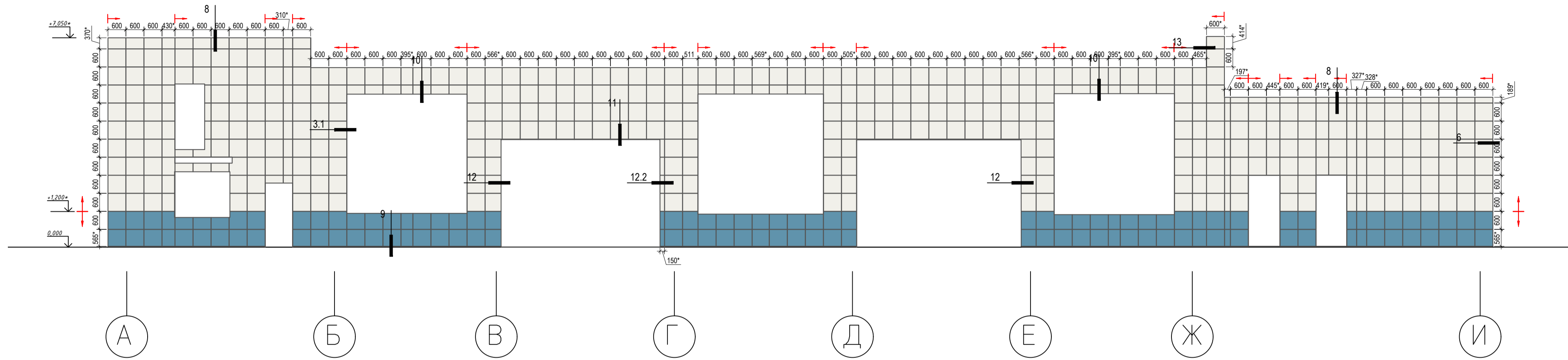
7. Литература

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»
2. СП 16.13330.2016 «Стальные конструкции»
3. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология и геофизика»
4. СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»
5. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций. Основные положения по расчету».
6. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
7. Альбом технических решений системы "Вектор-1"
8. ТС № 5628-18 от 07.07.15. Техническое свидетельство навесной фасадной системы "Вектор-1"
9. Экспертное заключение №5-181 от 07 июля 2015г. по пожарной безопасности применения навесной фасадной системы "Вектор-1". Облицовка керамогранитными плитами.

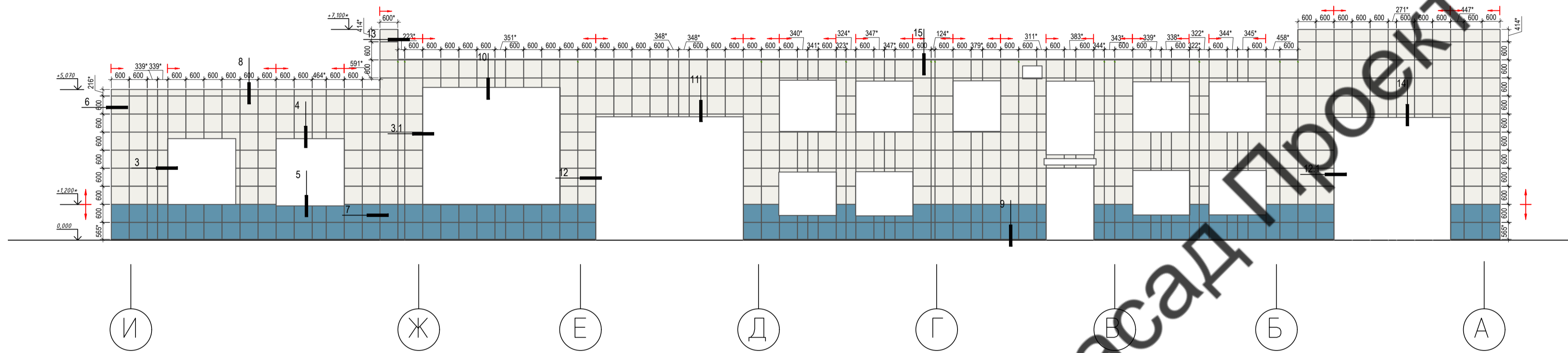
ВентФасад Проект

										39-06/2019-ПЗ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						15

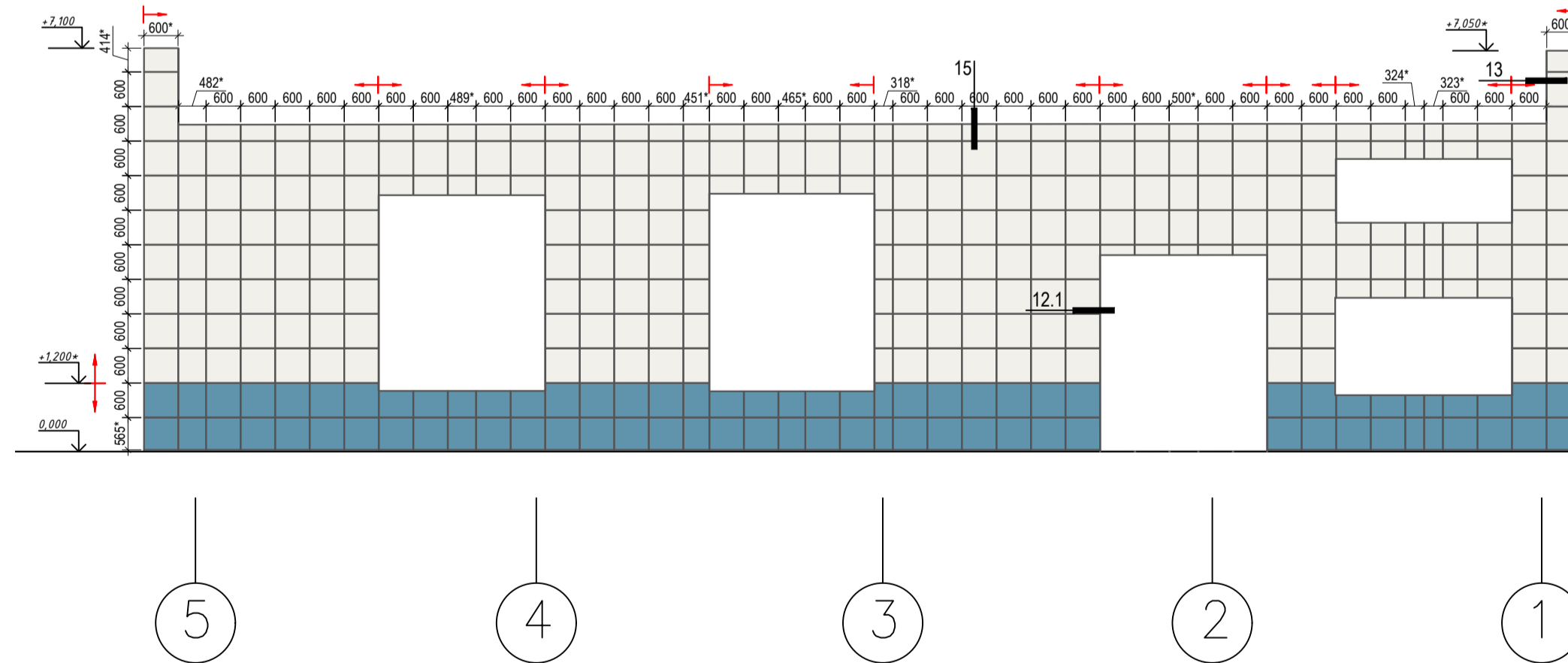
Фасад А-И



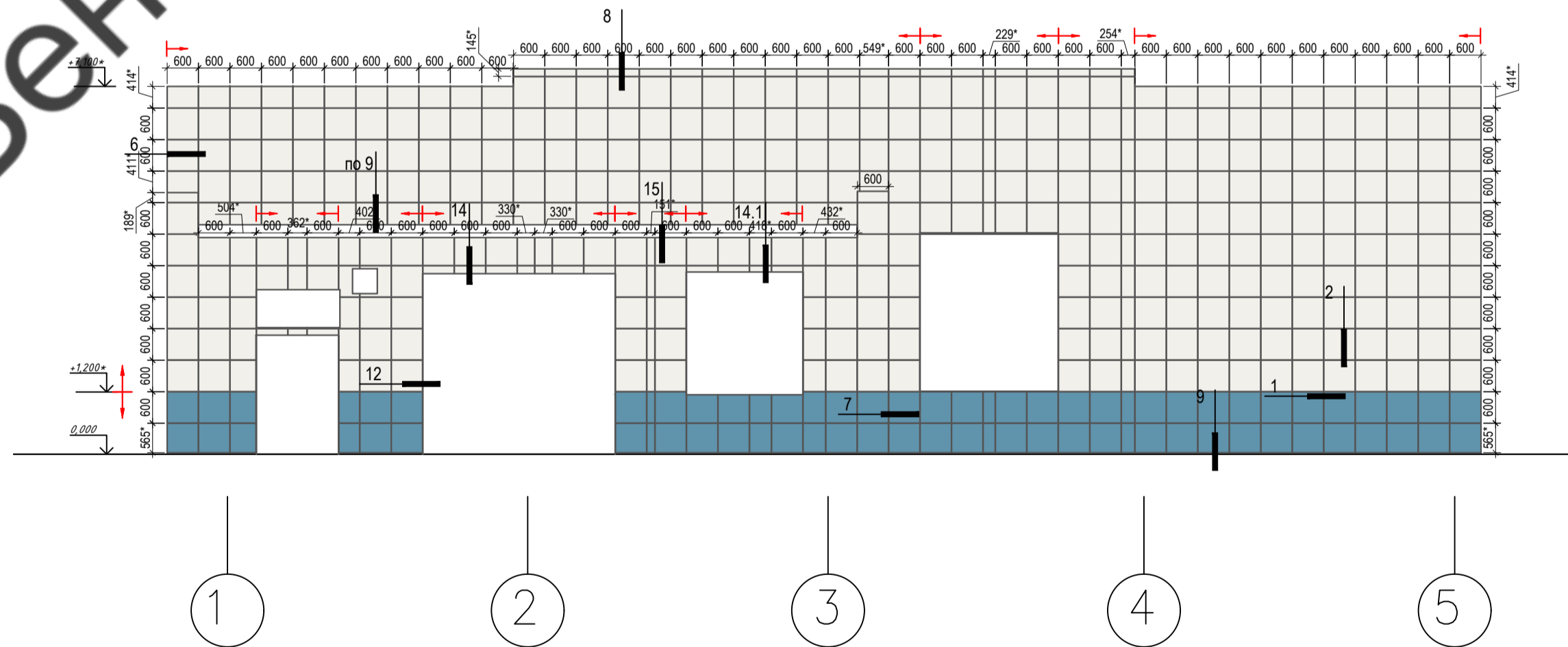
Фасад И-А



Фасад 5-1



Фасад 1-5



ВентФасад Проект

Условные обозначения:

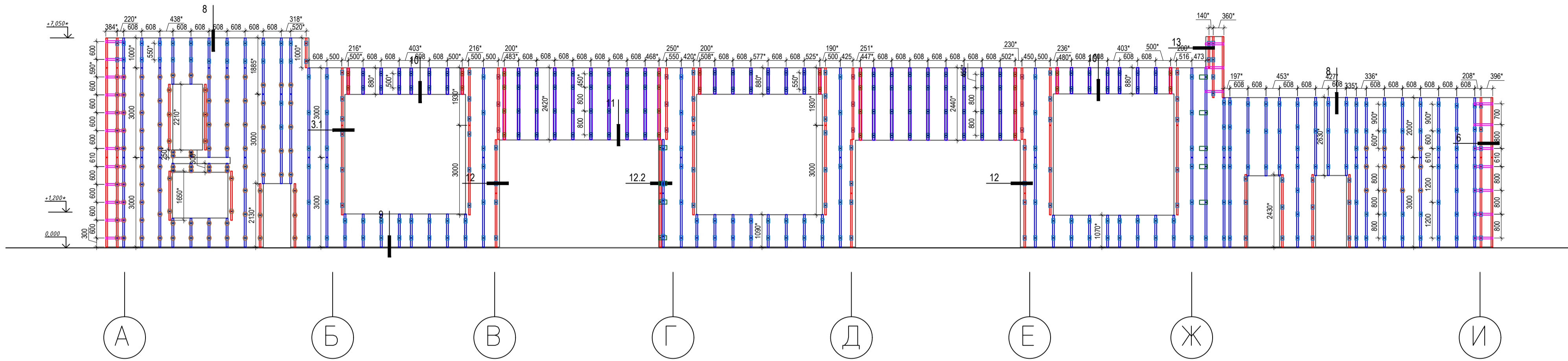
- Керамогранит "Уральский гранит" RAL 9016, размер 600x600мм
- Керамогранит "Уральский гранит" RAL 5024, размер 600x600мм
- Направление монтажа
- Обозначение узлов

Примечание:
 1. * размеры уточнять по месту;
 2. Размер вертикального и горизонтального швов между керамогранитными плитками 8(+/-2) мм;
 3. Разметку фасадов вести соблюдая швы боковых фасадов.

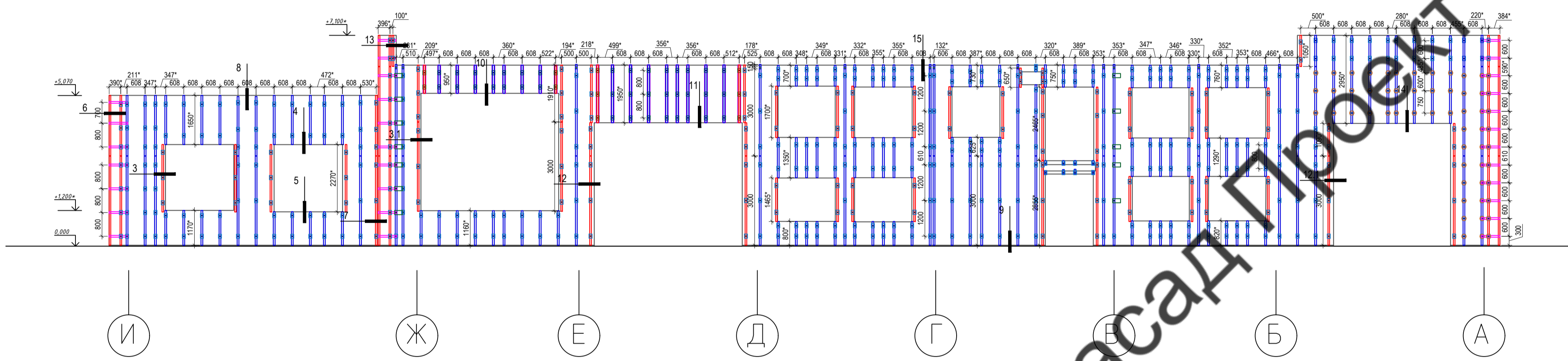
						39-06/2019-РД			
						г. Санкт-Петербург, Угловая Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт "Нежилое здание"	Стадия	Лист	Листов
							Р	16	
						Раскладка облицовки			
						ДМС Фасад			
						Формат А1			

Согласовано	
Изм. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	

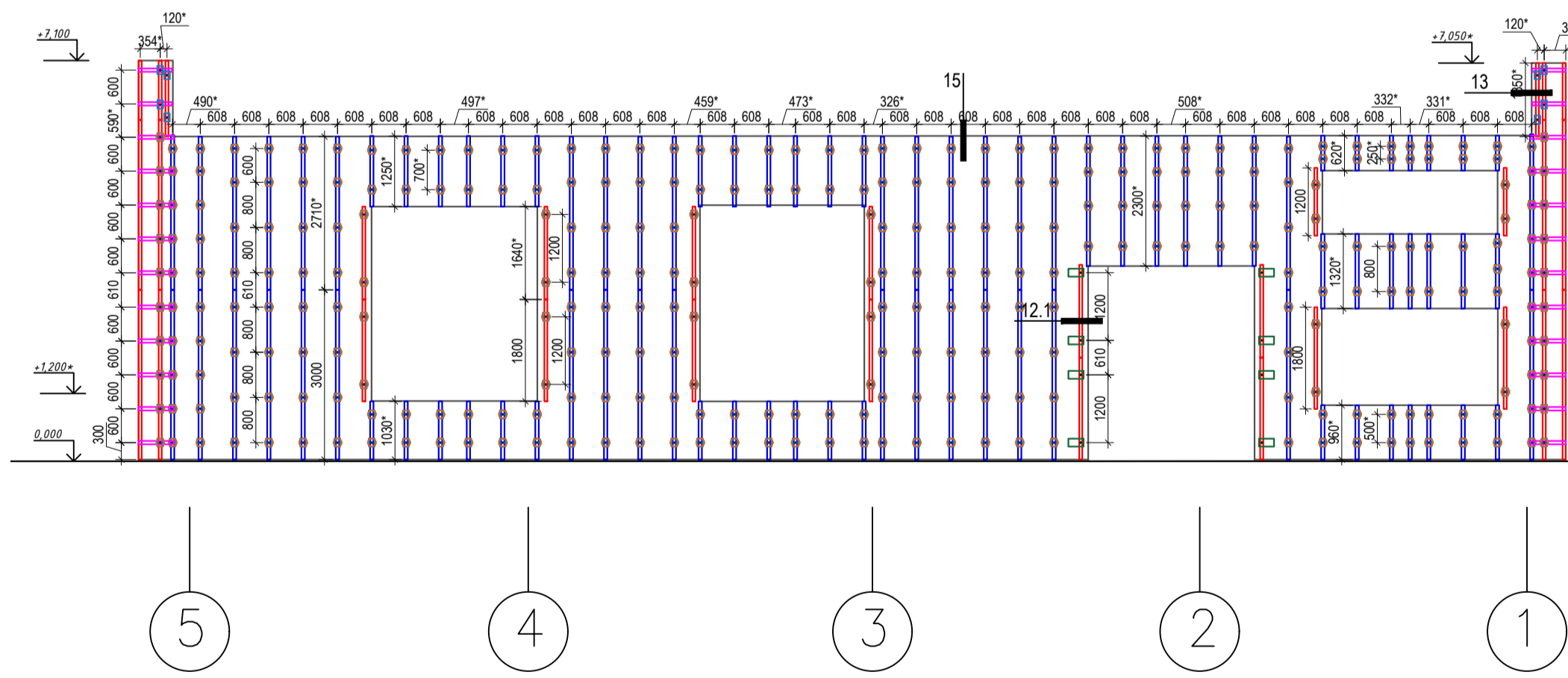
Фасад А-И



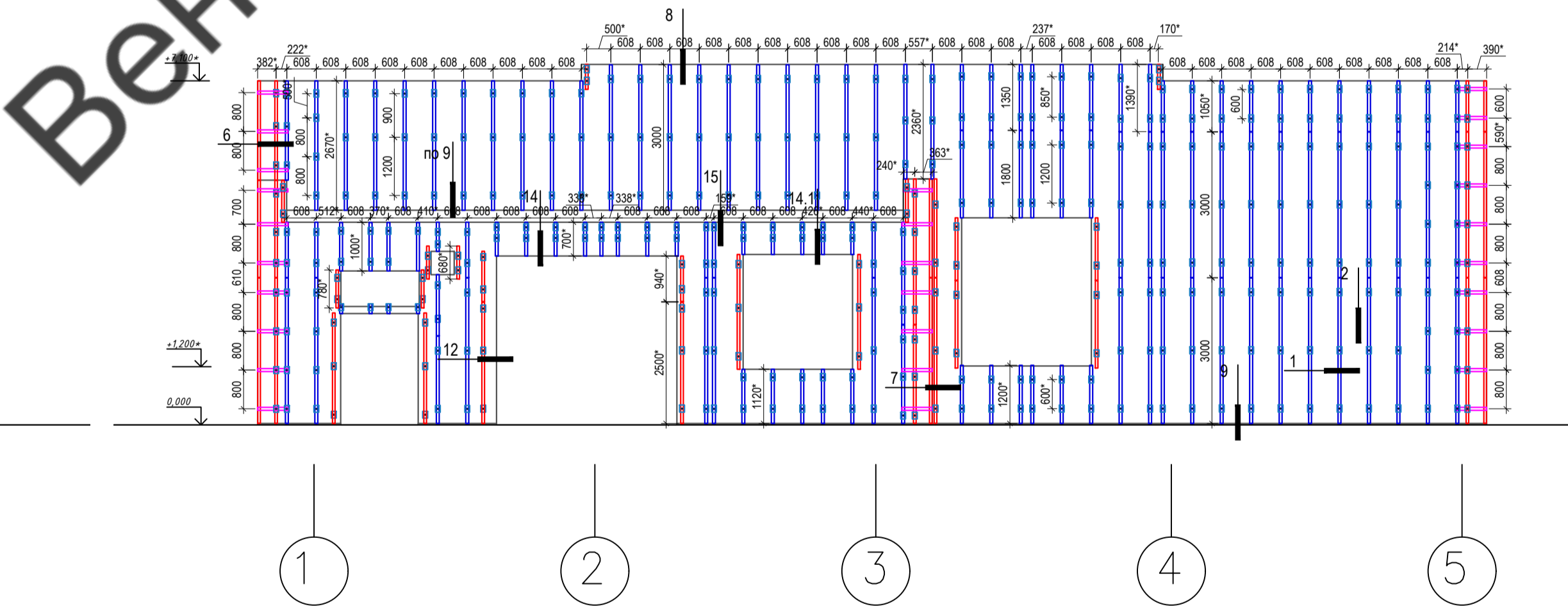
Фасад И-А



Фасад 5-1



Фасад 1-5



ВентФасад Проект

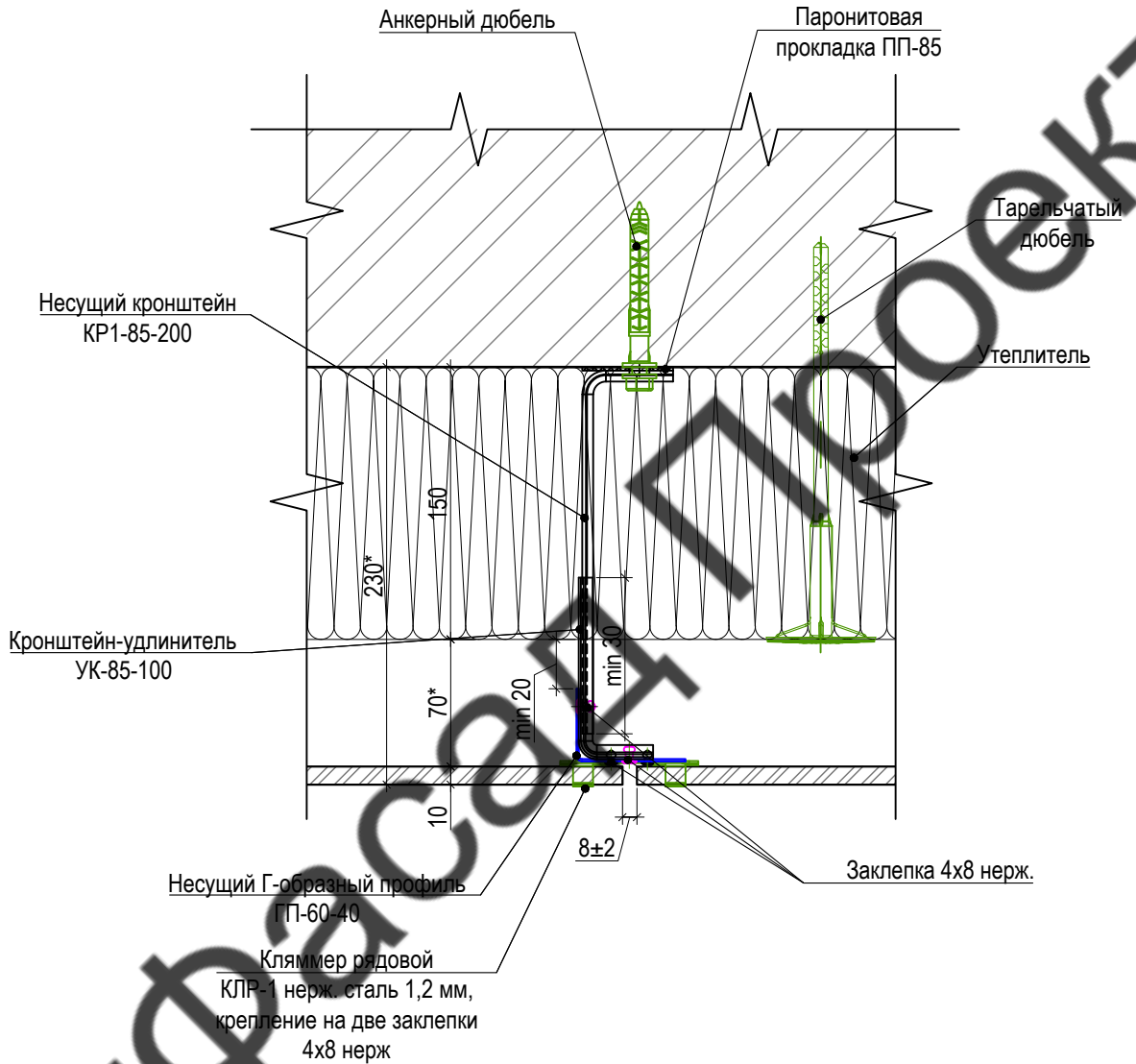
Условные обозначения системы "Вектор-1":

- -Кронштейн несущий КР1-85-200+УК-85-100
- -Кронштейн несущий КР1-85-200+УК-85-100 (на хим. анкере)
- -Кронштейн оконный КО-85-200+УК-85-100
- -Кронштейн несущий КР2-70-200+УК-70-100 на заклепках
- —Направляющая ШП-60-20
- —Направляющая ГП-60-40
- —Направляющая ГП-40-40
- —Полка угловая ПУ-1

- Примечания:
1. Размеры между вертикальными направляющими не должны превышать 600мм.
 2. * -размеры уточнять по месту;
 3. Выполнить зазор между направляющими 7...10мм для температурного расширения.
 4. При обрезке необходимо обработать концы направляющих эмалью по металлу.
 5. Рассматривать совместно с чертежами планов, разрезов и узлов.

39-06/2019-РД				
г. Санкт-Петербург, Угловая Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата
Разраб.	Чумакова Е.О.	17	06.2019	
Пров.	Мурашов Д.В.	17	06.2019	
Капитальный ремонт "Нежилое здание"			Стадия	Лист
Раскладка каркаса			Р	17
			ДМС Фасад	

Узел 1



Примечания:

1. * Размер уточнить при установке

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

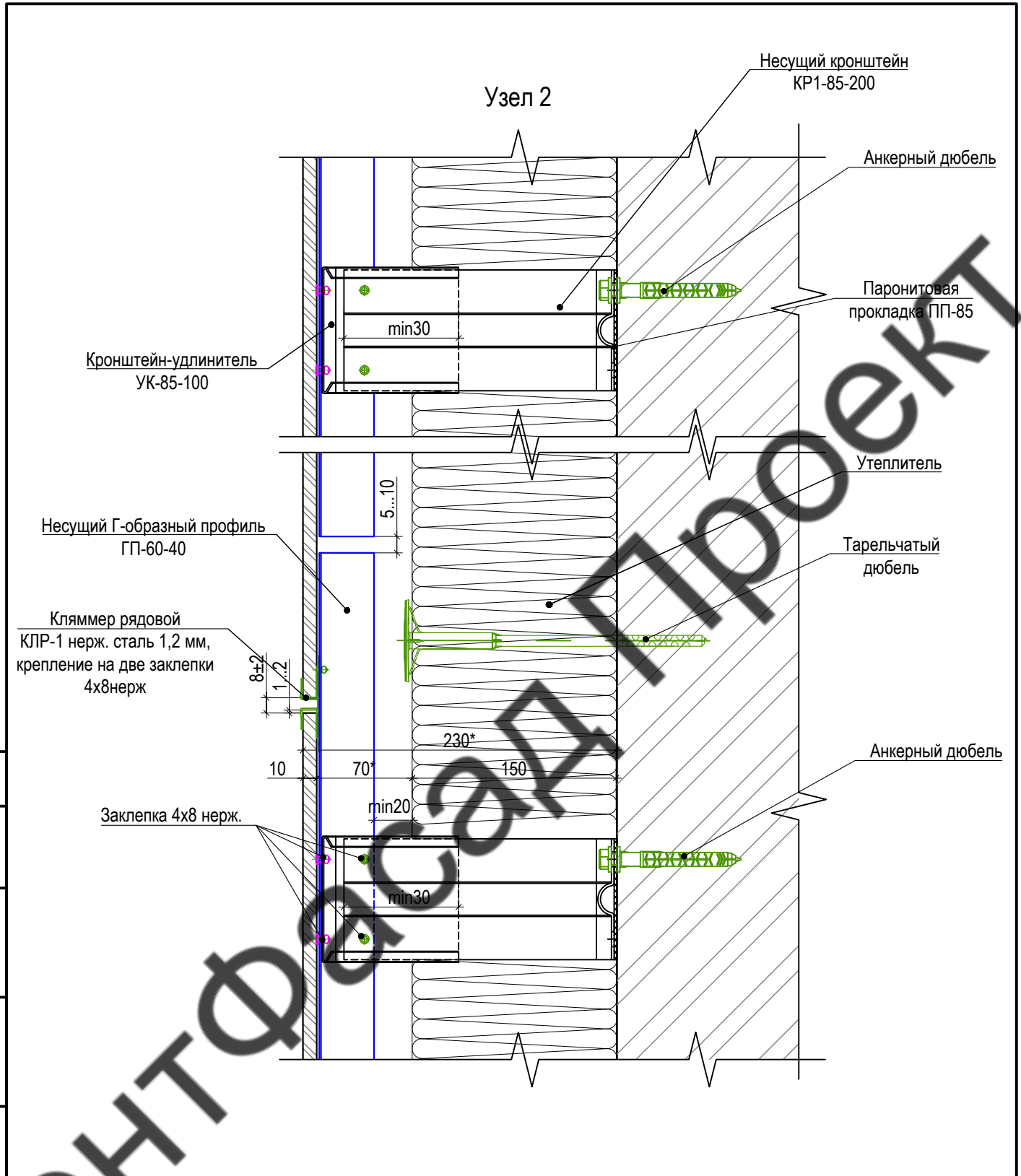
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		МУРАШОВ д.в.		<i>Мурашов</i>	06.19

Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	18	

Узел 1. Горизонтальное сечение.

ДМС Фасад



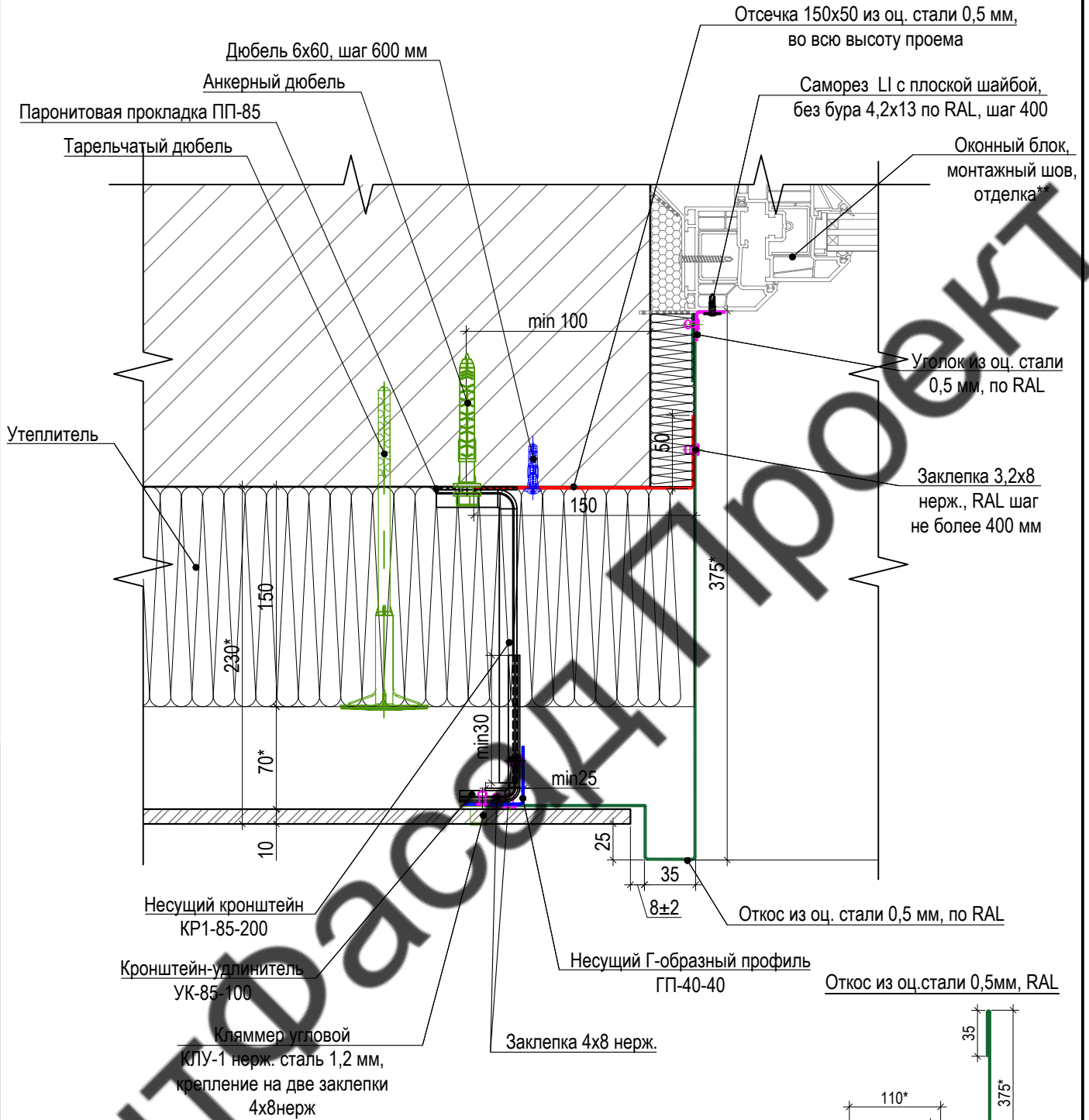
Примечания:
 1. * Размер уточнить при установке

Согласовано

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19

39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Капитальный ремонт "Нежилое здание"			Стадия	Лист	Листов
Узел 2. Вертикальное сечение			Р	19	
Узел 2. Вертикальное сечение			ДМС Фасад		

Узел 3



Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В..		<i>Мурашов</i>	06.19

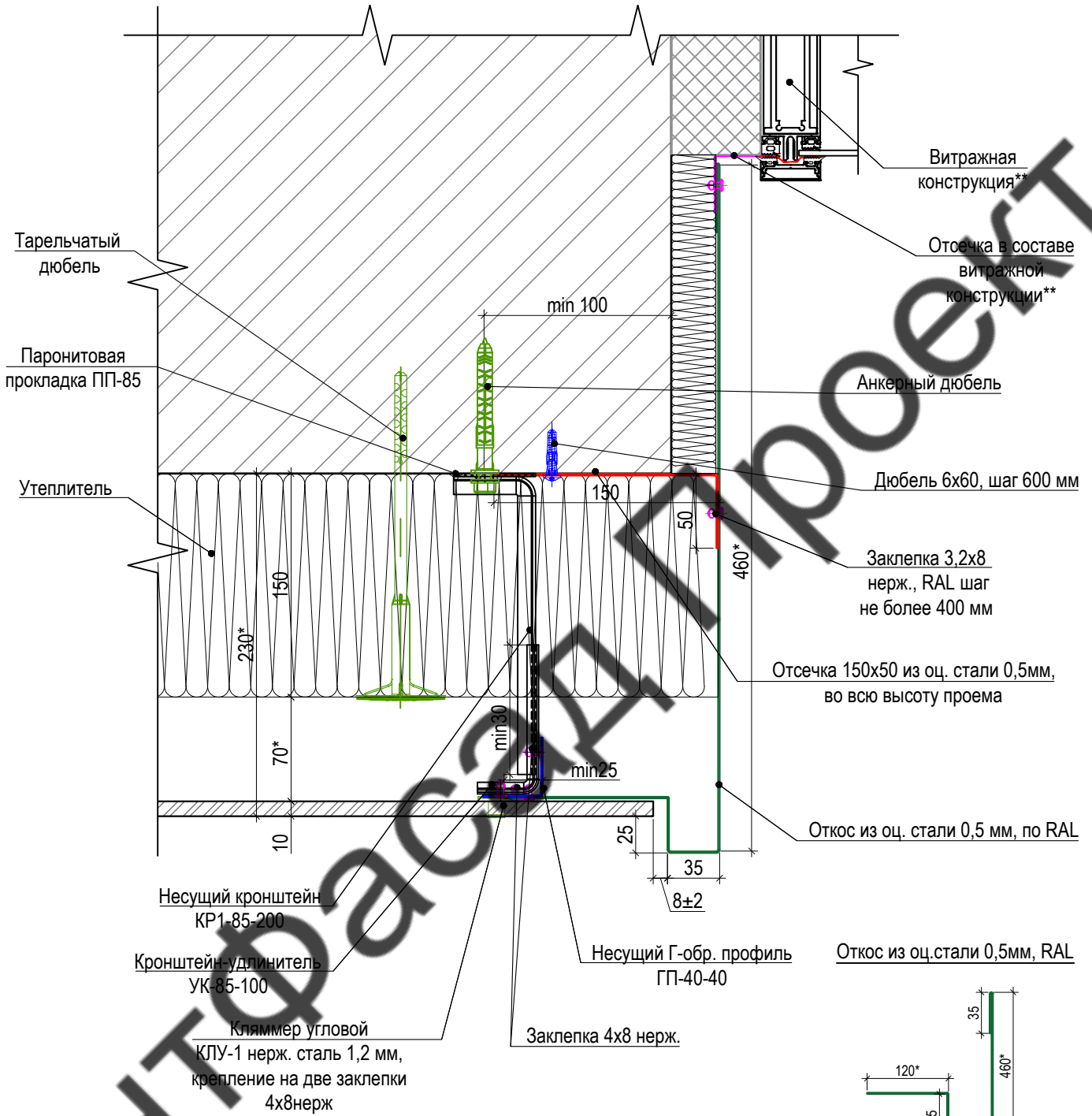
Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	20	

Узел 3. Устройство бокового откоса окна

ДМС Фасад

Узел 3.1



Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В..		<i>Мурашов</i>	06.19

Капитальный ремонт "Нежилое здание"

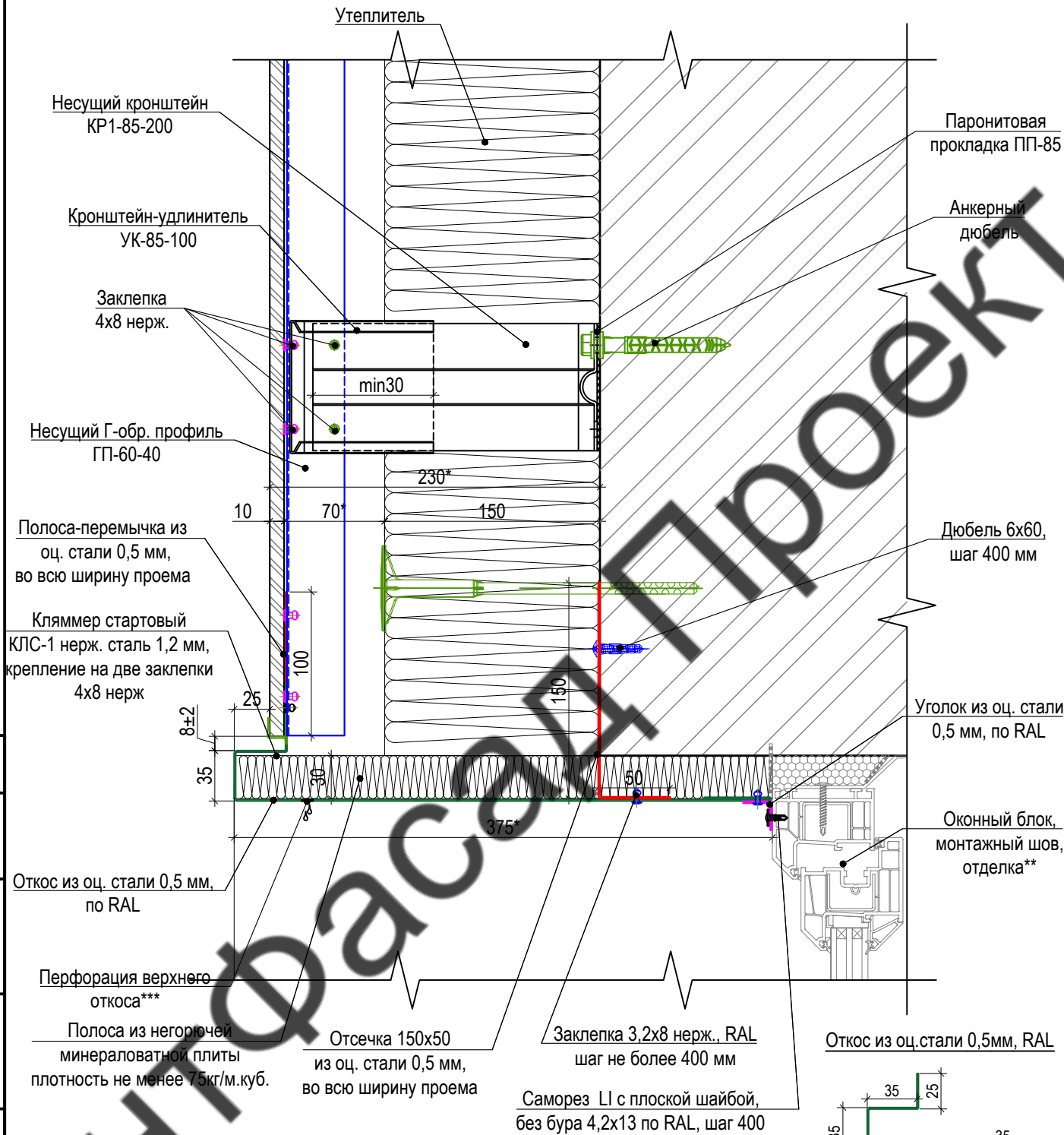
Стадия	Лист	Листов
Р	20.1	

Узел 3.1

ДМС Фасад

Формат А4

Узел 4



Примечания:

1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
3. *** Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не более 800мм.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		МУРАШОВ Д.В.		<i>Мурашов</i>	06.19

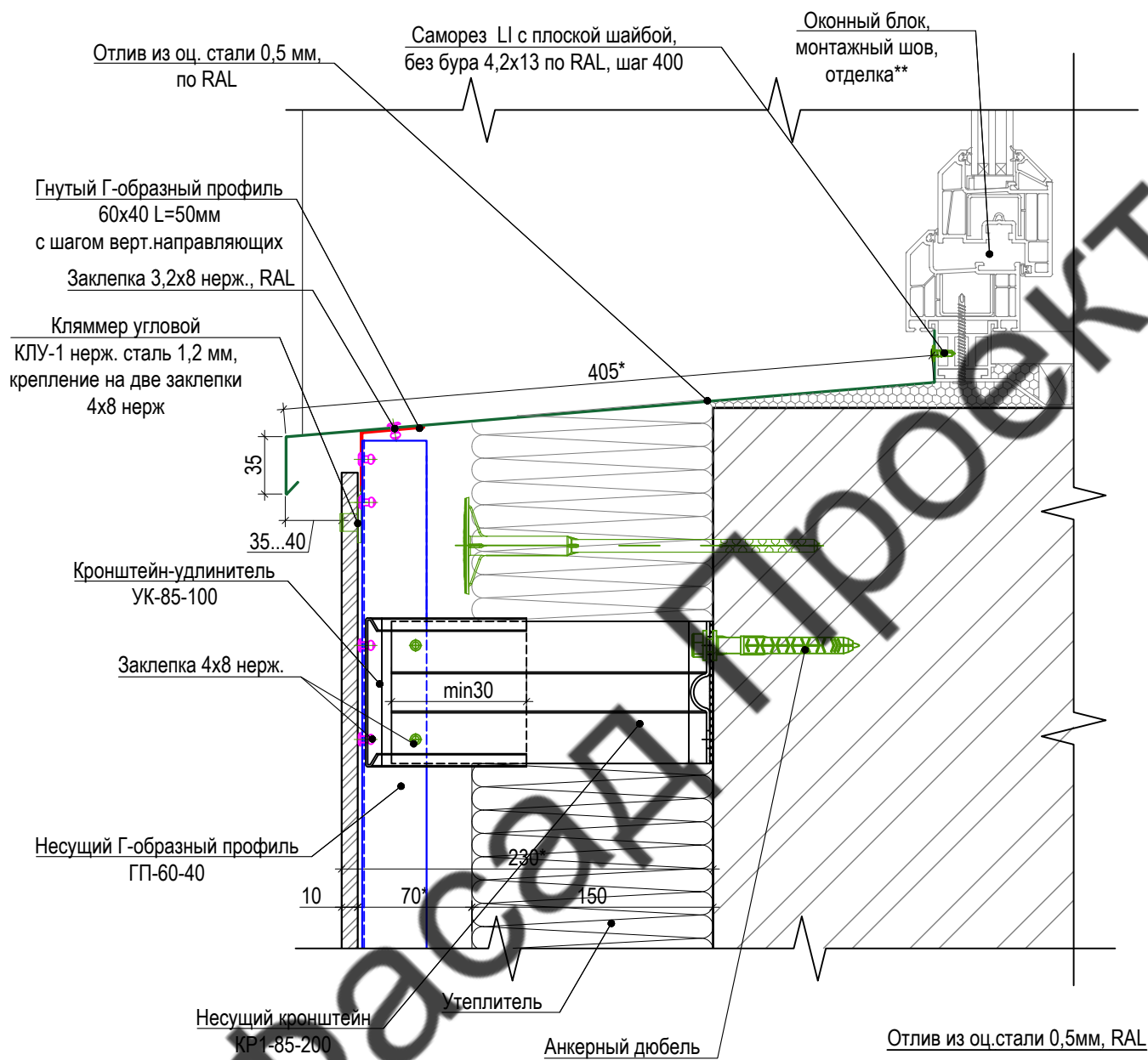
Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	21	

Узел 4. Устройство верхнего откоса окна

ДМС Фасад

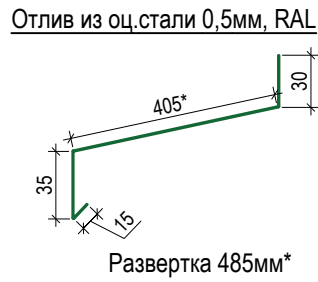
Узел 5



Согласовано

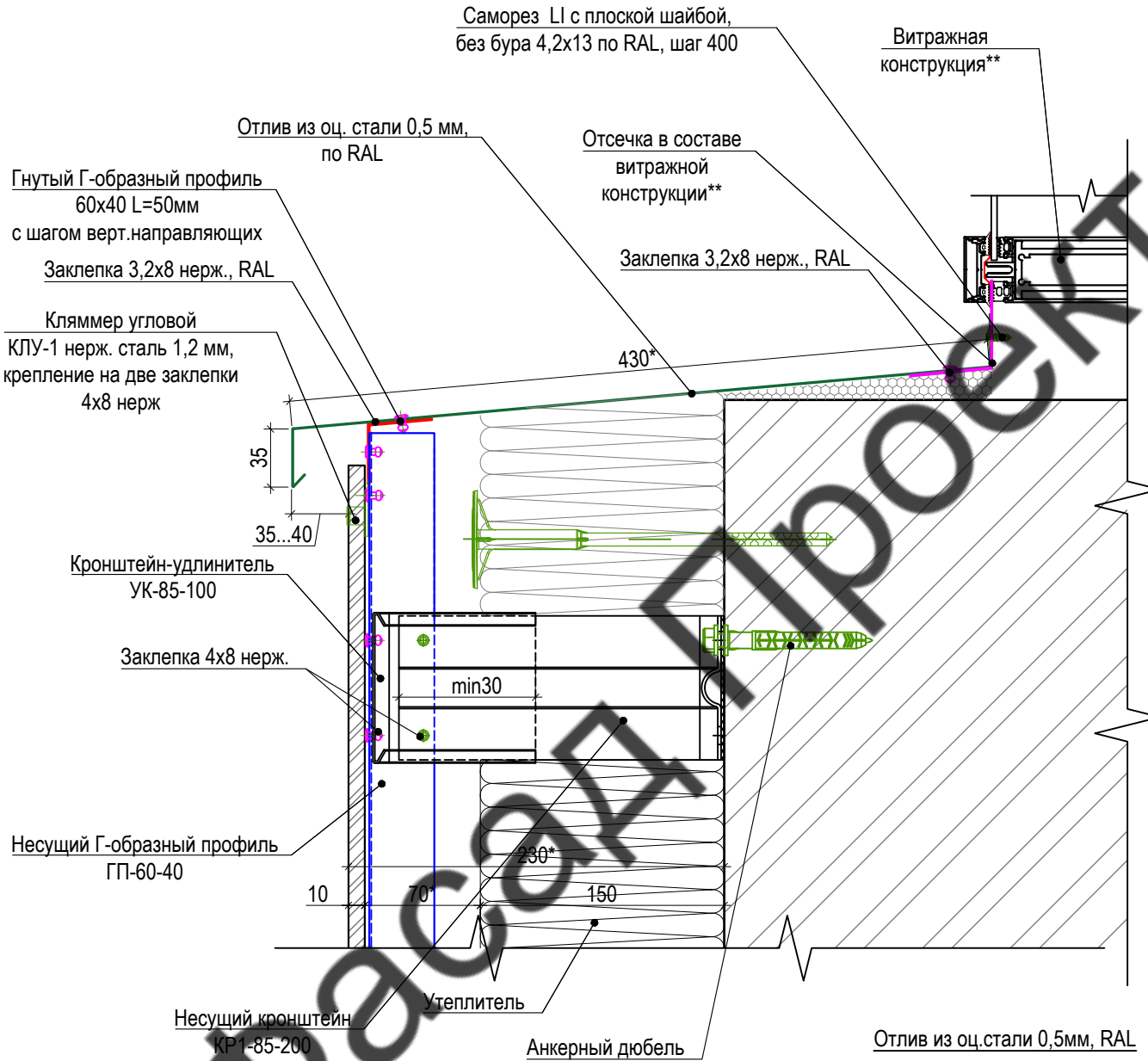
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	39-06/2019-РД					
			г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
			Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
			Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19

Примечания:
 1. * Размер уточнить при установке
 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ



39-06/2019-РД								
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"								
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19	Р	22	
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19			
Узел 5. Устройство отлива окна						ДМС Фасад		

Узел 5.1



Примечания:

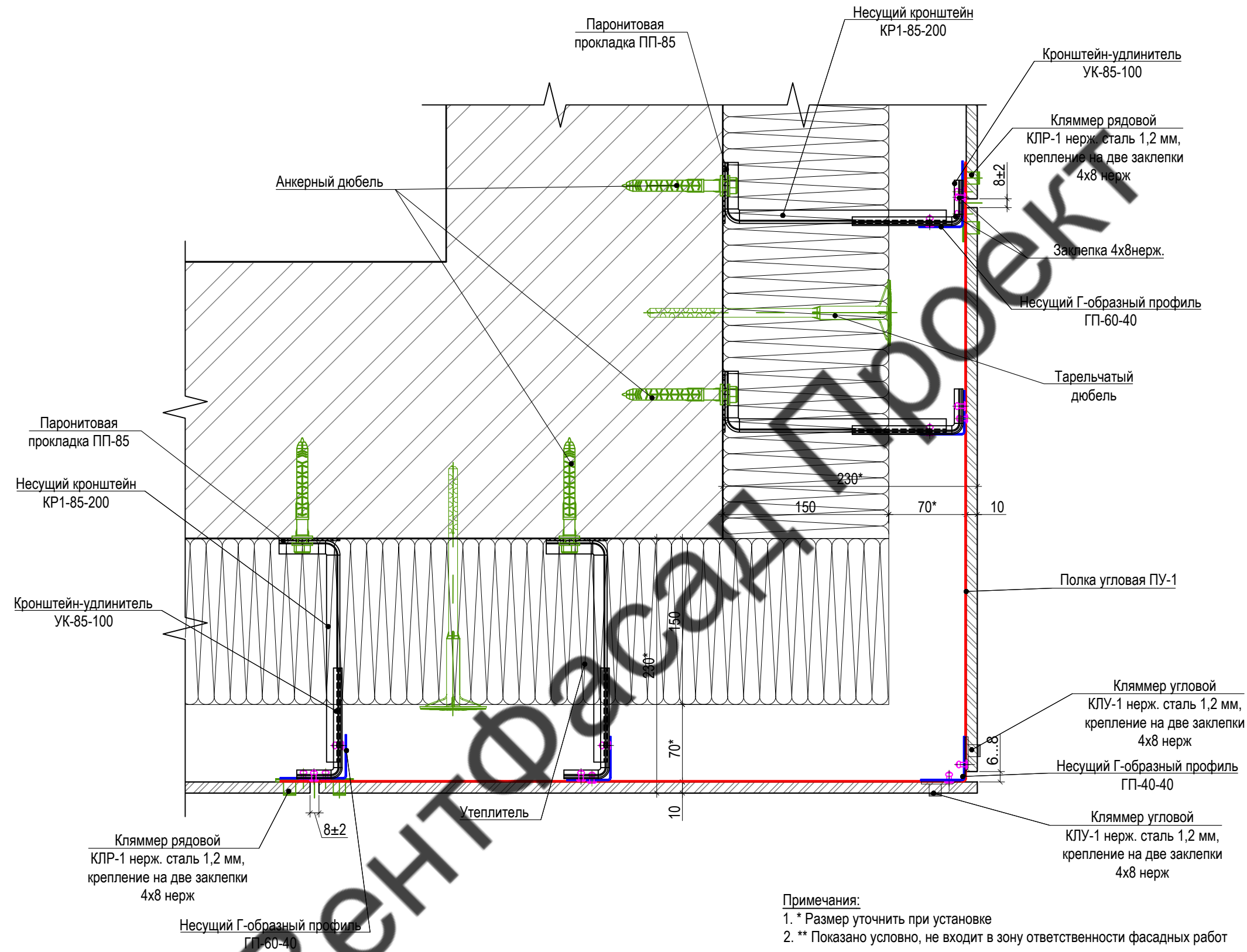
1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

						39-06/2019-РД		
						г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"		
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19			
Проверил		МУРАШОВ Д.В.		<i>Мурашов</i>	06.19	Капитальный ремонт "Нежилое здание"		
Узел 5.1								

Узел 6



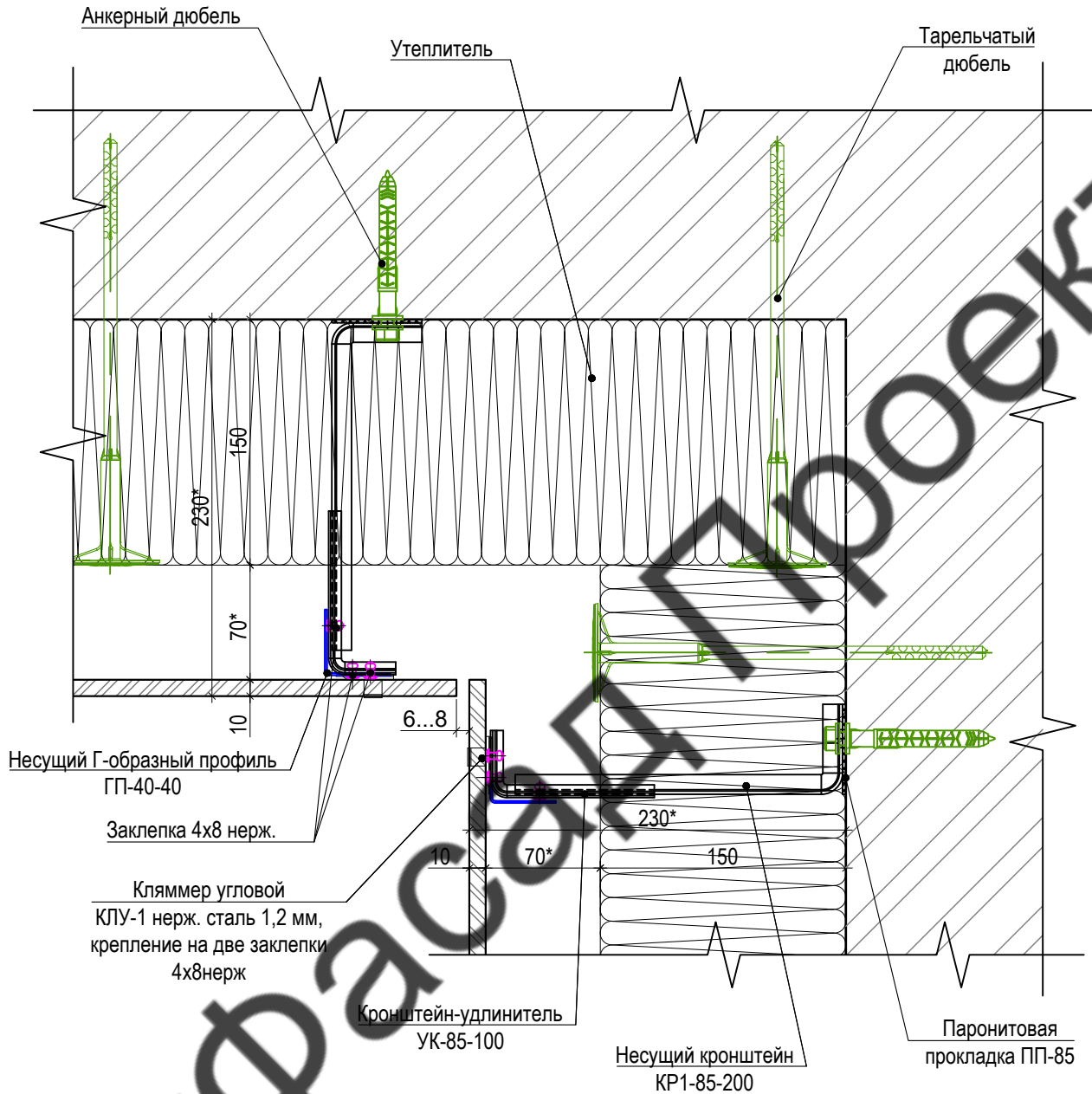
Примечания:

- * Размер уточнить при установке
- ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №		

						39-06/2019-РД			
						г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№.док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт "Нежилое здание"	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Чумакова Е.О.	<i>[Signature]</i>	06.19		Р	23	
Проверил			Мурашов Д.В.	<i>[Signature]</i>	06.19				
						Узел 6. Устройство наружного угла	ДМС Фасад		

Узел 7



Примечания:

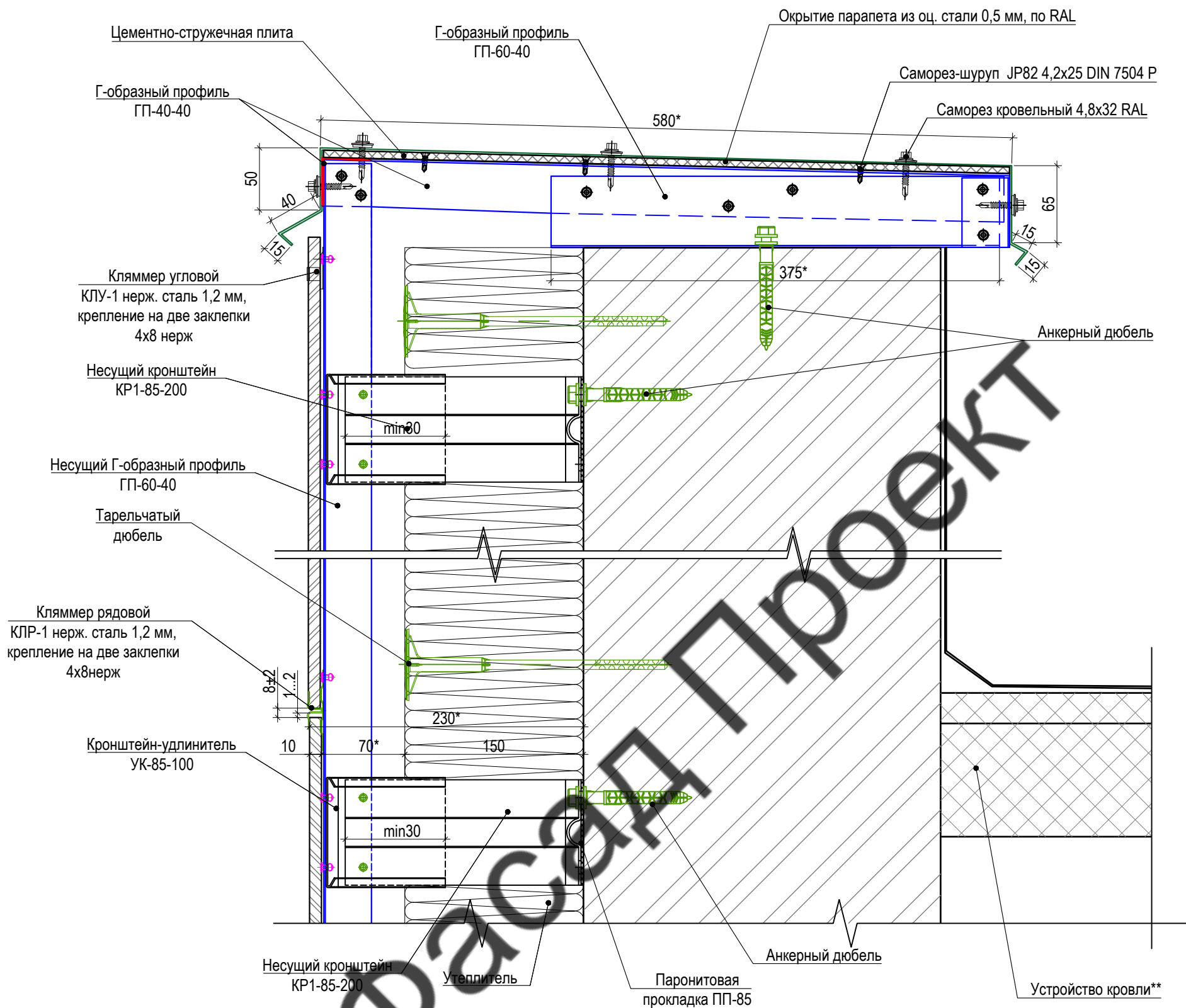
1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

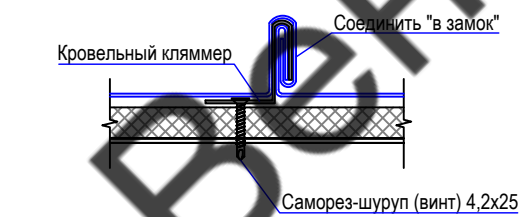
39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чум</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19
Капитальный ремонт "Нежилое здание"				Стадия	Лист
Узел 7. Устройство внутреннего угла				Р	24
Узел 7. Устройство внутреннего угла				ДМС Фасад	

Узел 8

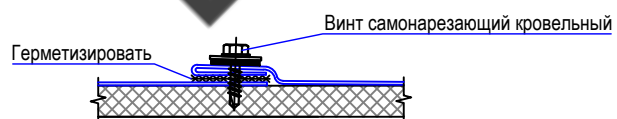


Узел стыковки стальных листов покрытия на парапете

Исполнение 1: с двойным фальцем (возможно исполнение с лежачем фальцем)



Исполнение 2



Примечания:

- * Размер уточнить при установке
- ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Е.О. Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В.		<i>Д.В. Мурашов</i>	06.19

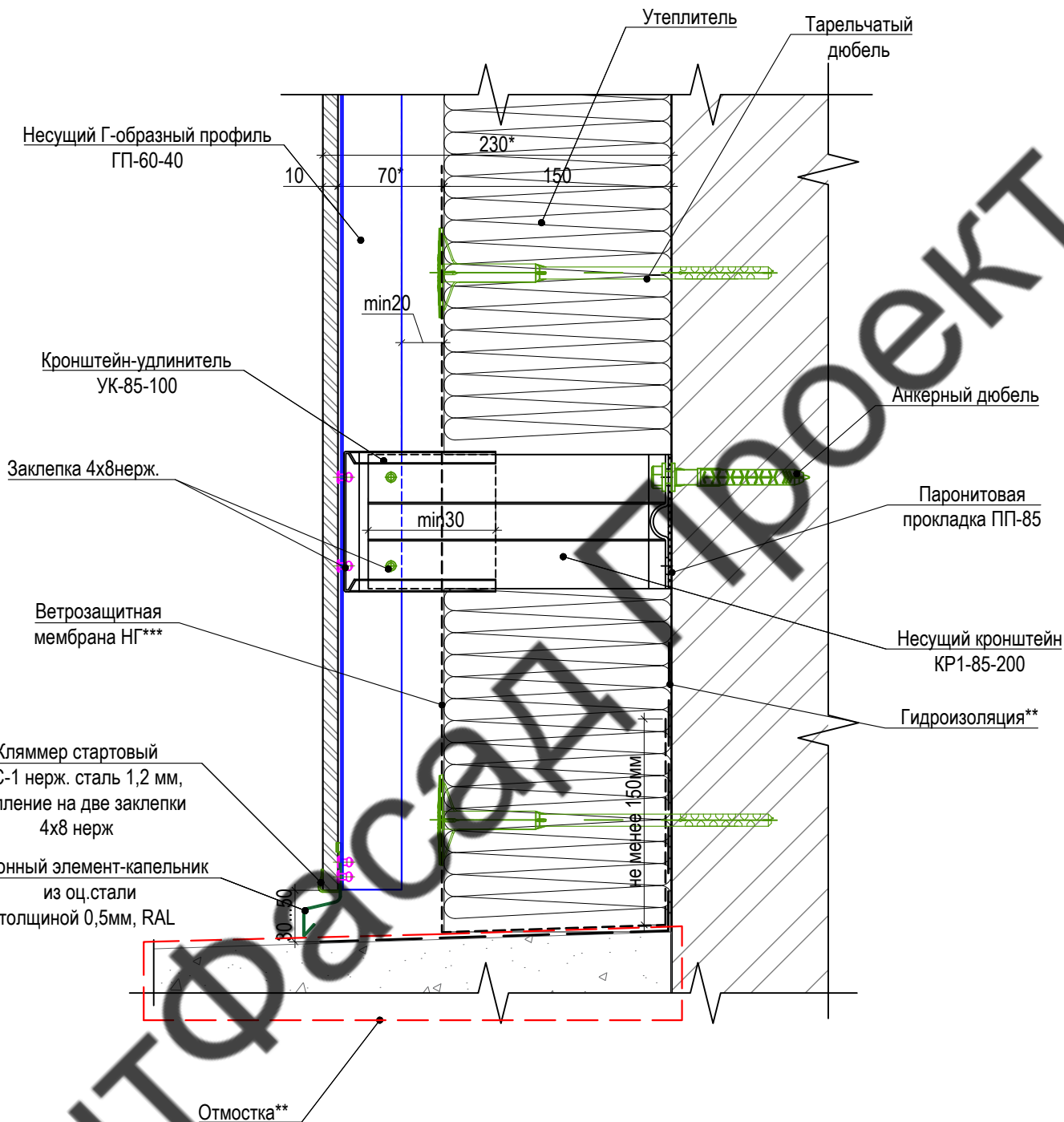
Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	25	

Узел 8. Устройство парапета

ДМС Фасад

Узел 9



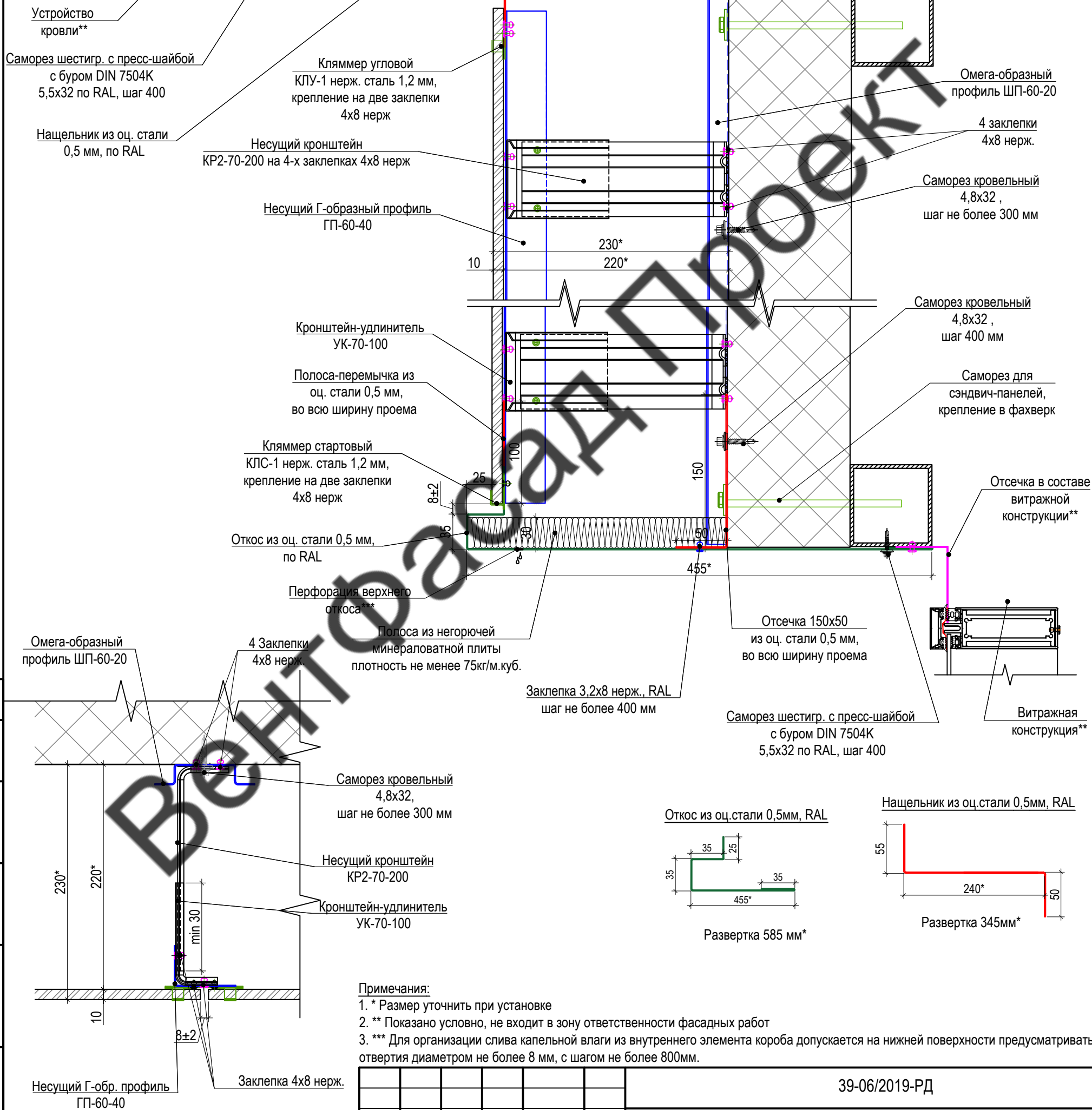
Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
- 3. *** Завести мембрану на высоту плиты утеплителя (не менее 0,6 м)

Согласовано					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					
Инв. № подл.					

39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чум</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мур</i>	06.19
Капитальный ремонт "Нежилое здание"				Стадия	Лист
				Р	26
Узел 9. Устройство цоколя				ДМС Фасад	

Узел 10



Примечания:

1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
3. *** Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не более 800мм.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Е.О. Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В.		<i>Д.В. Мурашов</i>	06.19

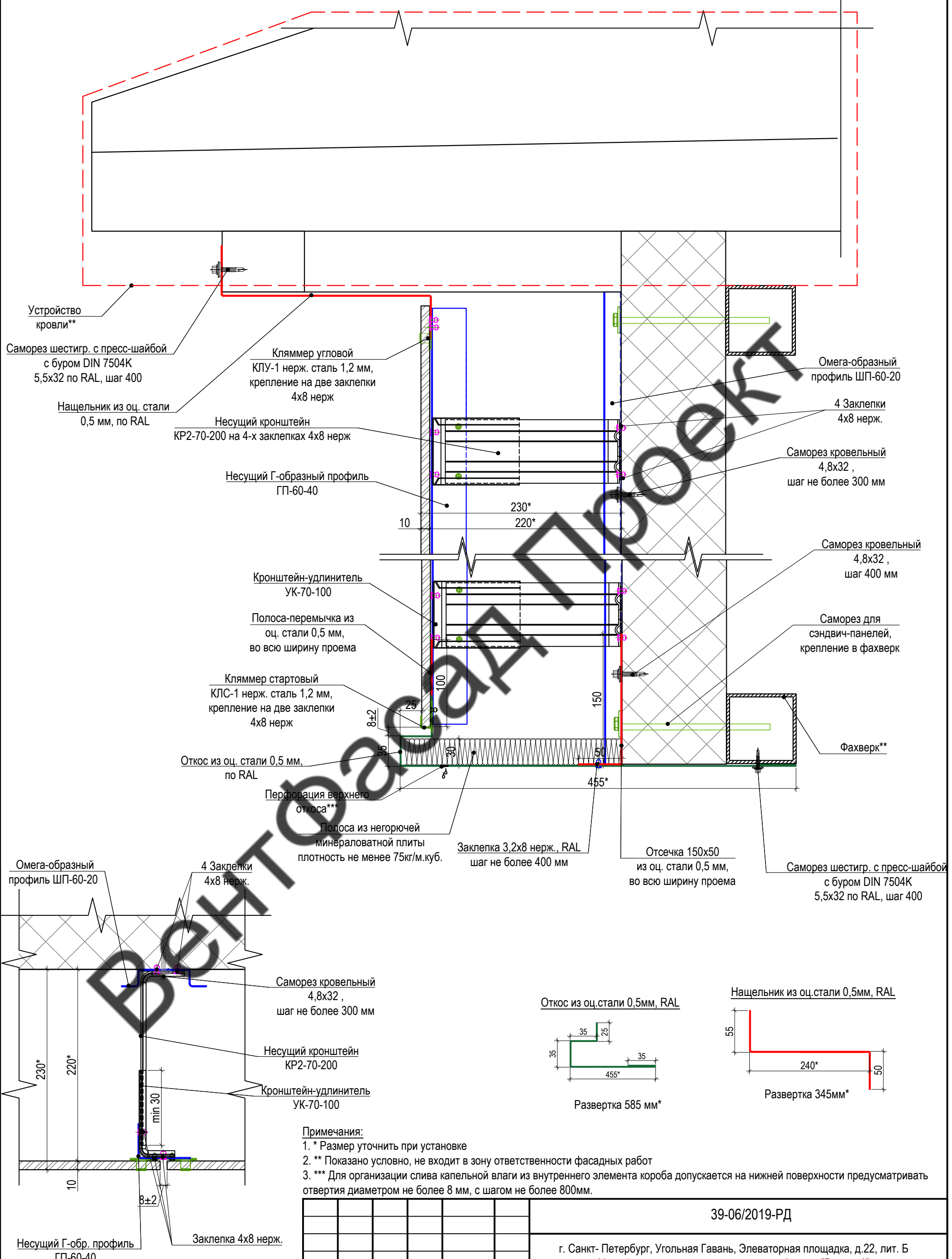
Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	27	

Узел 10

ДМС Фасад

Узел 11



Устройство кровли**
 Саморез шестигр. с пресс-шайбой с буром DIN 7504K 5,5x32 по RAL, шаг 400
 Нащельник из оц. стали 0,5 мм, по RAL

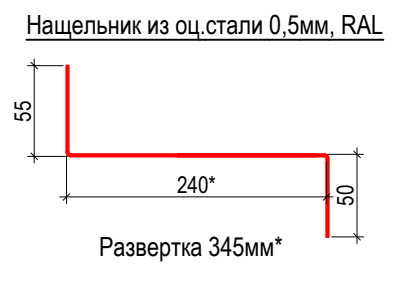
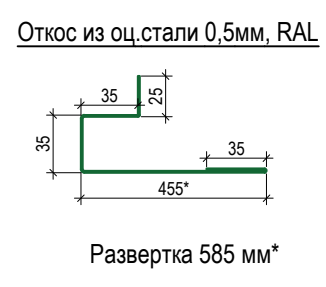
Кляммер угловой КЛУ-1 нерж. сталь 1,2 мм, крепление на две заклепки 4x8 нерж
 Несущий кронштейн КР2-70-200 на 4-х заклепках 4x8 нерж
 Несущий Г-образный профиль ГП-60-40

Кронштейн-удлинитель УК-70-100
 Полоса-перемычка из оц. стали 0,5 мм, во всю ширину проема
 Кляммер стартовый КЛС-1 нерж. сталь 1,2 мм, крепление на две заклепки 4x8 нерж

Откос из оц. стали 0,5 мм, по RAL
 Перфорация верхнего откоса***
 Полоса из негорючей минераловатной плиты плотность не менее 75кг/м.куб.
 Заклепка 3,2x8 нерж., RAL шаг не более 400 мм

Омега-образный профиль ШП-60-20
 4 Заклепки 4x8 нерж.
 Саморез кровельный 4,8x32, шаг не более 300 мм
 Саморез кровельный 4,8x32, шаг 400 мм
 Саморез для сэндвич-панелей, крепление в фахверк
 Фахверк**
 Отсечка 150x50 из оц. стали 0,5 мм, во всю ширину проема
 Саморез шестигр. с пресс-шайбой с буром DIN 7504K 5,5x32 по RAL, шаг 400

Омега-образный профиль ШП-60-20
 4 Заклепки 4x8 нерж.
 Саморез кровельный 4,8x32, шаг не более 300 мм
 Несущий кронштейн КР2-70-200
 Кронштейн-удлинитель УК-70-100
 Несущий Г-обр. профиль ГП-60-40
 Заклепка 4x8 нерж.



Примечания:

- * Размер уточнить при установке
- ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
- *** Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не более 800мм.

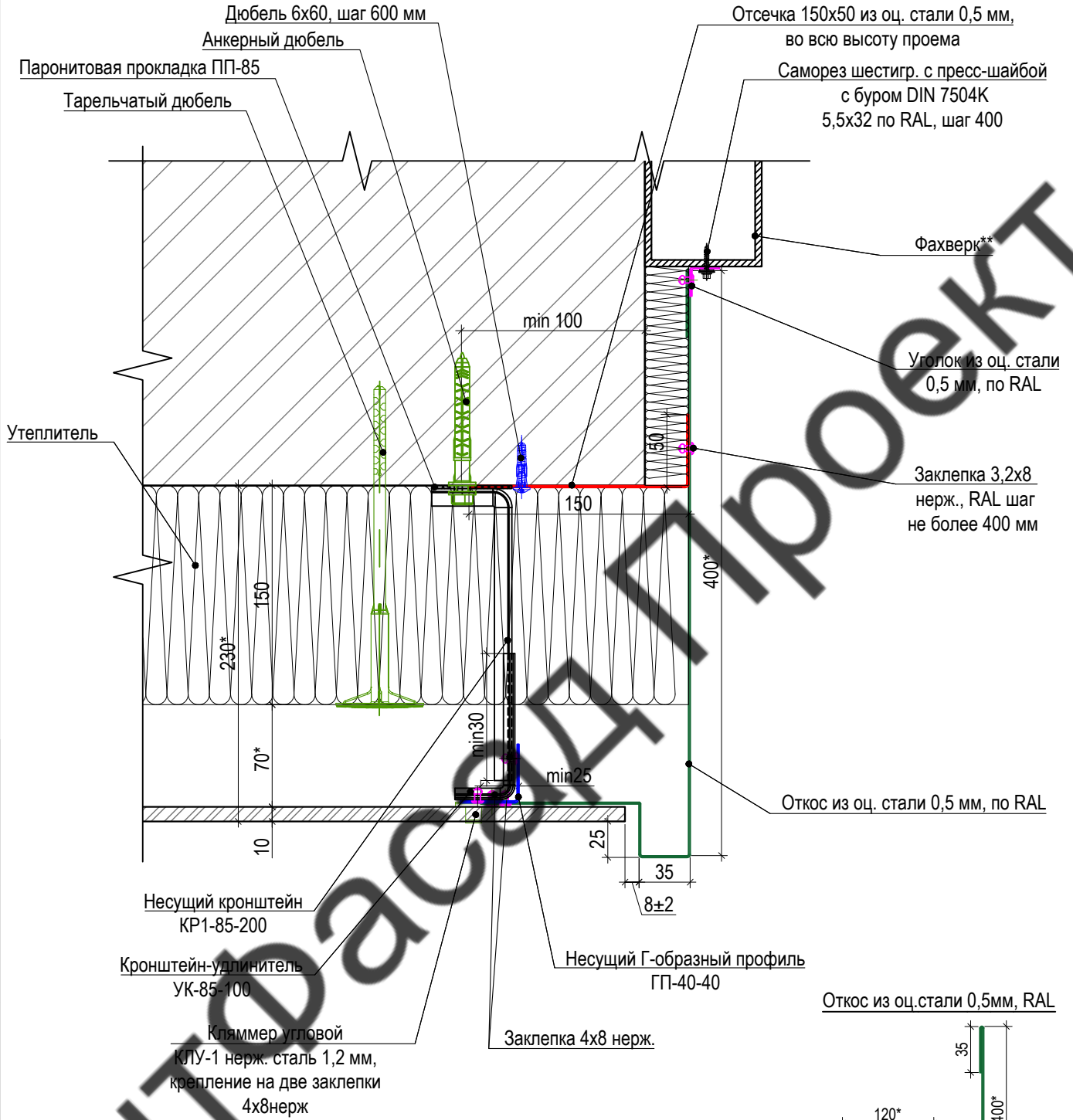
Согласовано

Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19

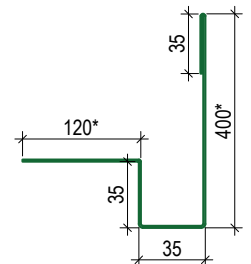
Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19

39-06/2019-РД		
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"		
Изм.	Лист	Листов
Р	28	
Узел 11		ДМС Фасад

Узел 12



Откос из оц.стали 0,5мм, RAL



Развертка 625 мм*

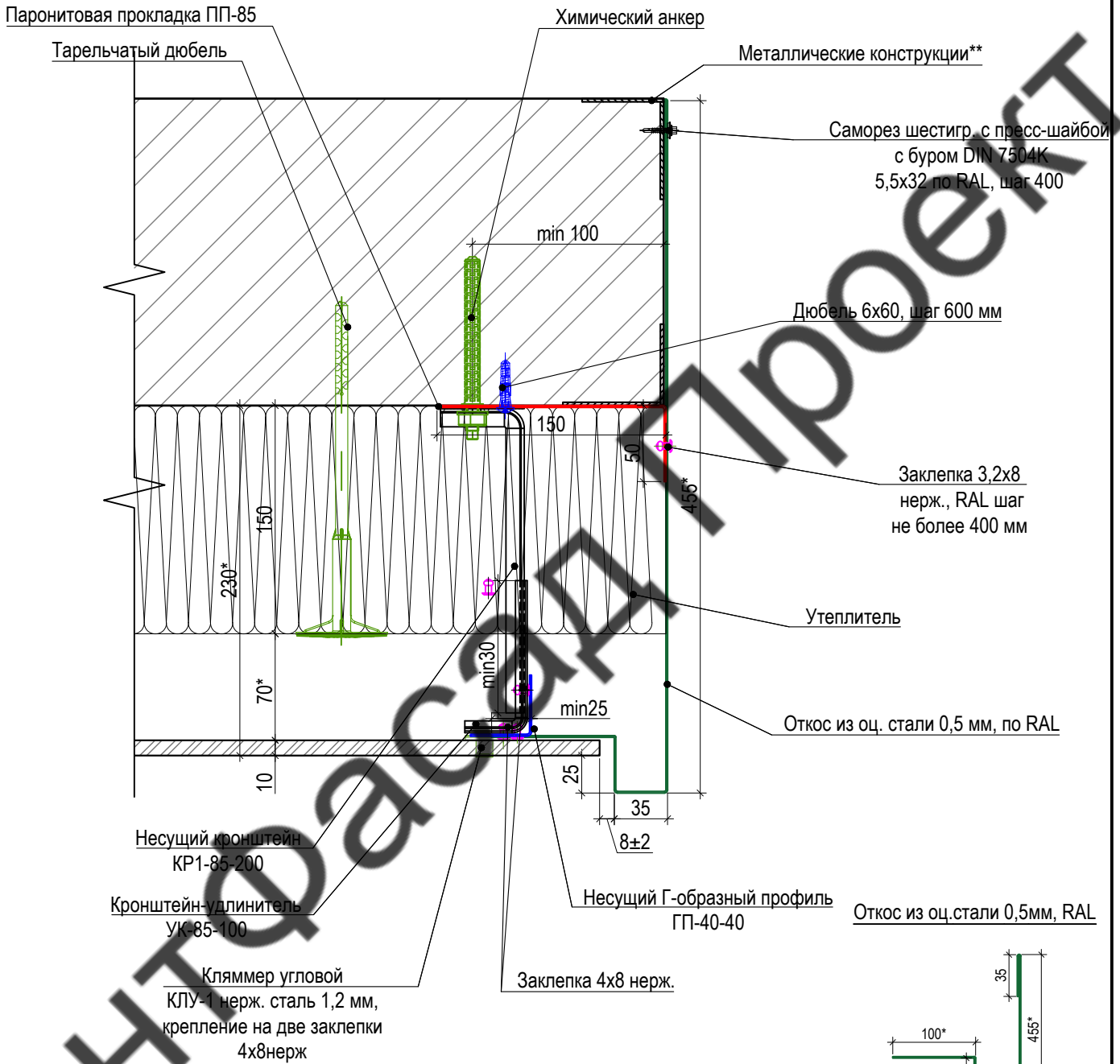
Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

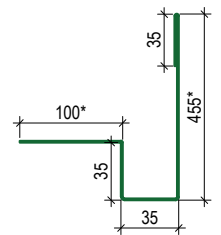
39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19
Капитальный ремонт "Нежилое здание"			Стадия	Лист	Листов
Узел 12			Р	29	
			ДМС Фасад"		

Узел 12.1



Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ



Развертка 660 мм*

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В..		<i>Мурашов</i>	06.19

Капитальный ремонт "Нежилое здание"

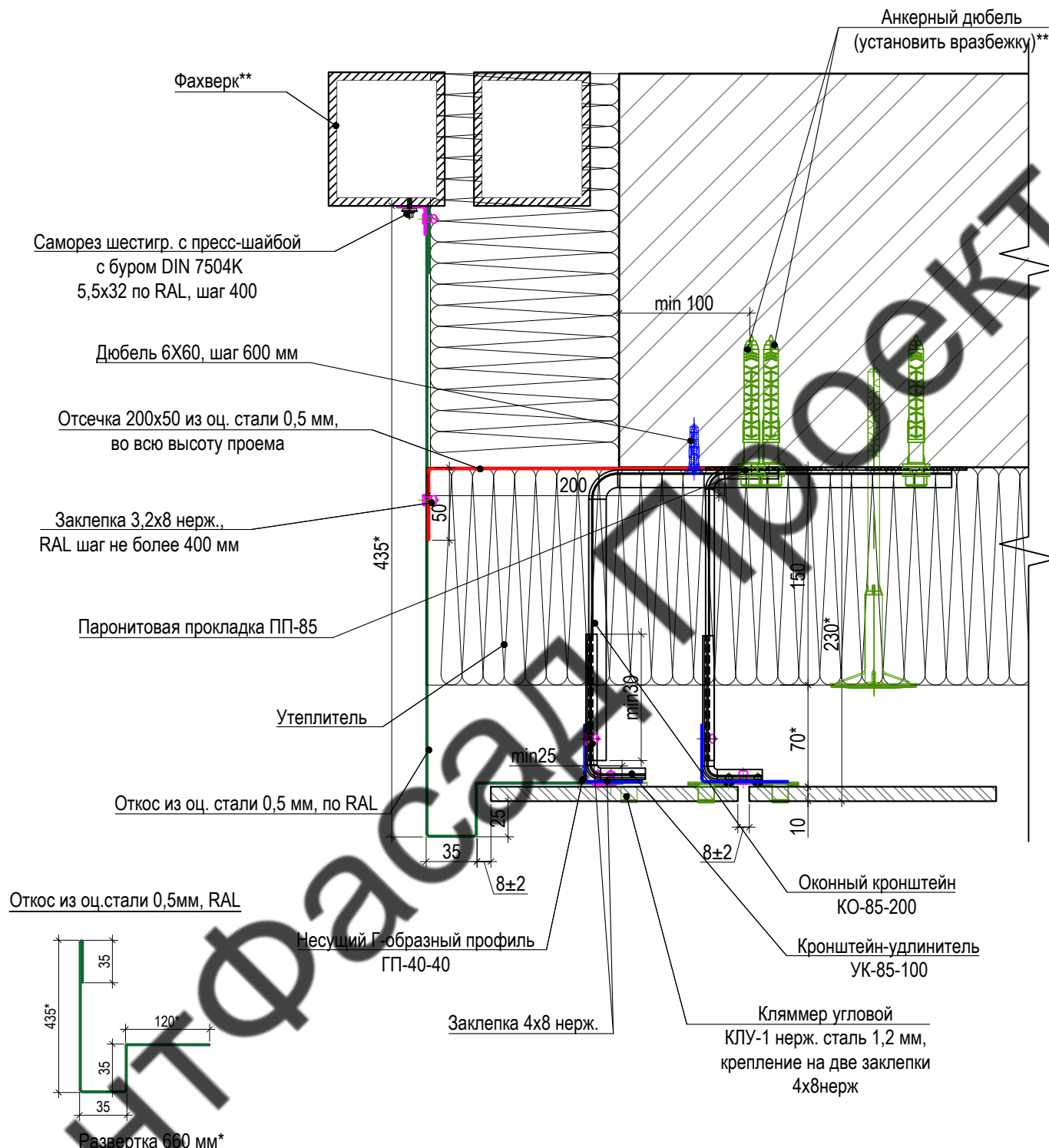
Стадия	Лист	Листов
Р	29.1	

Узел 12.1

ДМС Фасад

Формат А4

Узел 12.2



Примечания:

- 1. * Размер уточнить при установке
- 2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано					
Инв. № подл.					
Изм.					
Проверил					
Разработал					
Подп. и дата					
Взам. инв. №					

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В..			<i>Мурашов</i>	06.19

Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	29.2	

Узел 12.2

ДМС Фасад

Узел 13

Кляммер угловой
КЛУ-1 нерж. сталь 1,2 мм,
крепление на две заклепки
4x8 нерж

Заклепка 4x8 нерж.

Кронштейн-удлинитель
УК-85-100

Несущий кронштейн
КР1-85-200

Нащельник из оц. стали
0,5 мм, по RAL

Тарельчатый
дюбель

Утеплитель

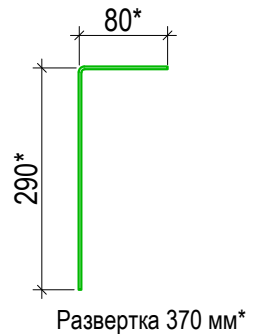
Дюбель 6x60,
шаг 400 мм

min100

Анкерный дюбель

Паронитовая
прокладка ПП-85

Нащельник из оц.стали 0,5мм, RAL



Примечания:

- * Размер уточнить при установке
- ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

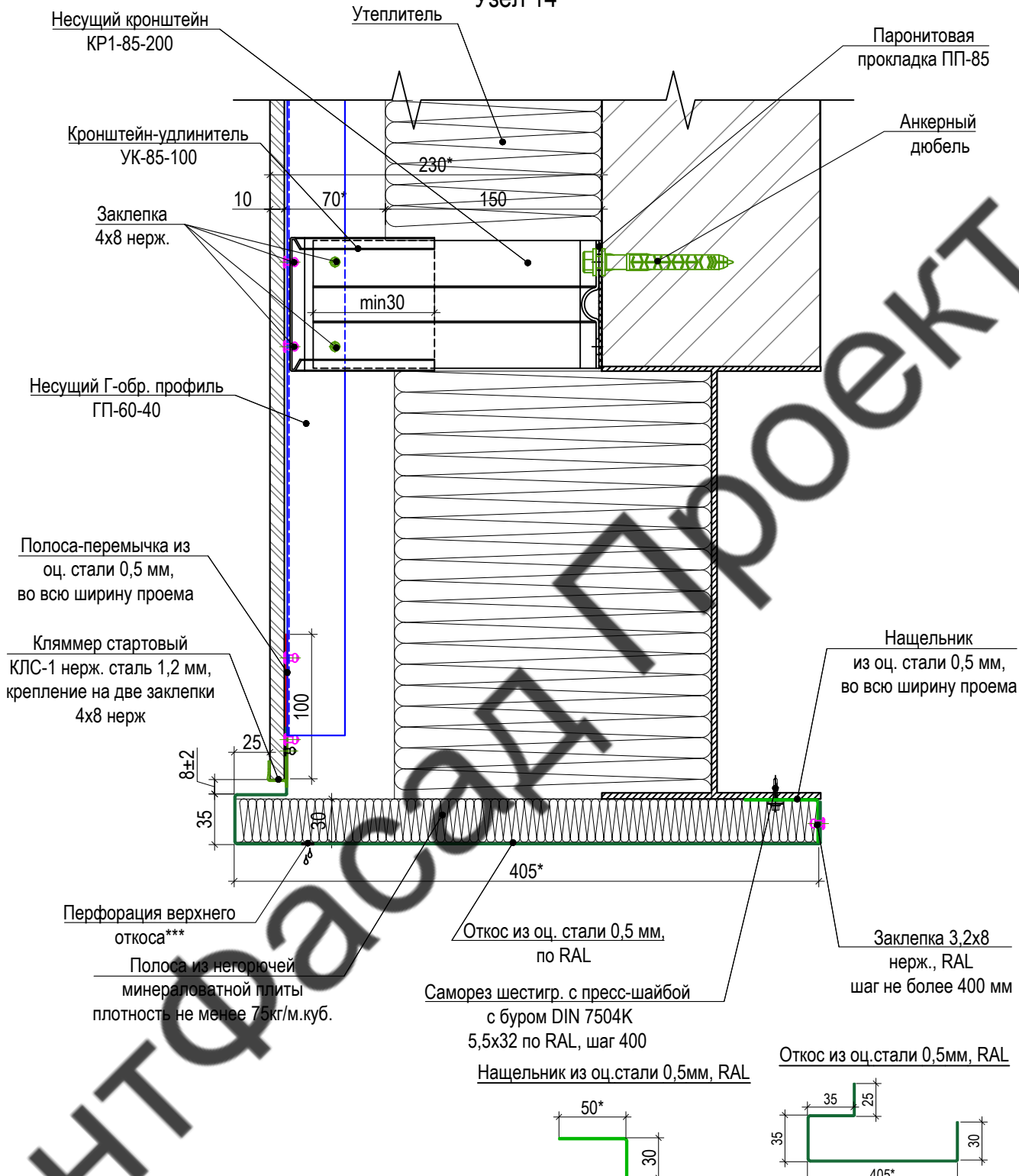
Согласовано

Изм. Кол.уч. Лист N.док. Подп. Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>[Signature]</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В.		<i>[Signature]</i>	06.19

39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Капитальный ремонт "Нежилое здание"			Стадия	Лист	Листов
			Р	30	
Узел 13			ДМС Фасад		

Узел 14



Примечания:

1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
3. *** Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не более 800мм.

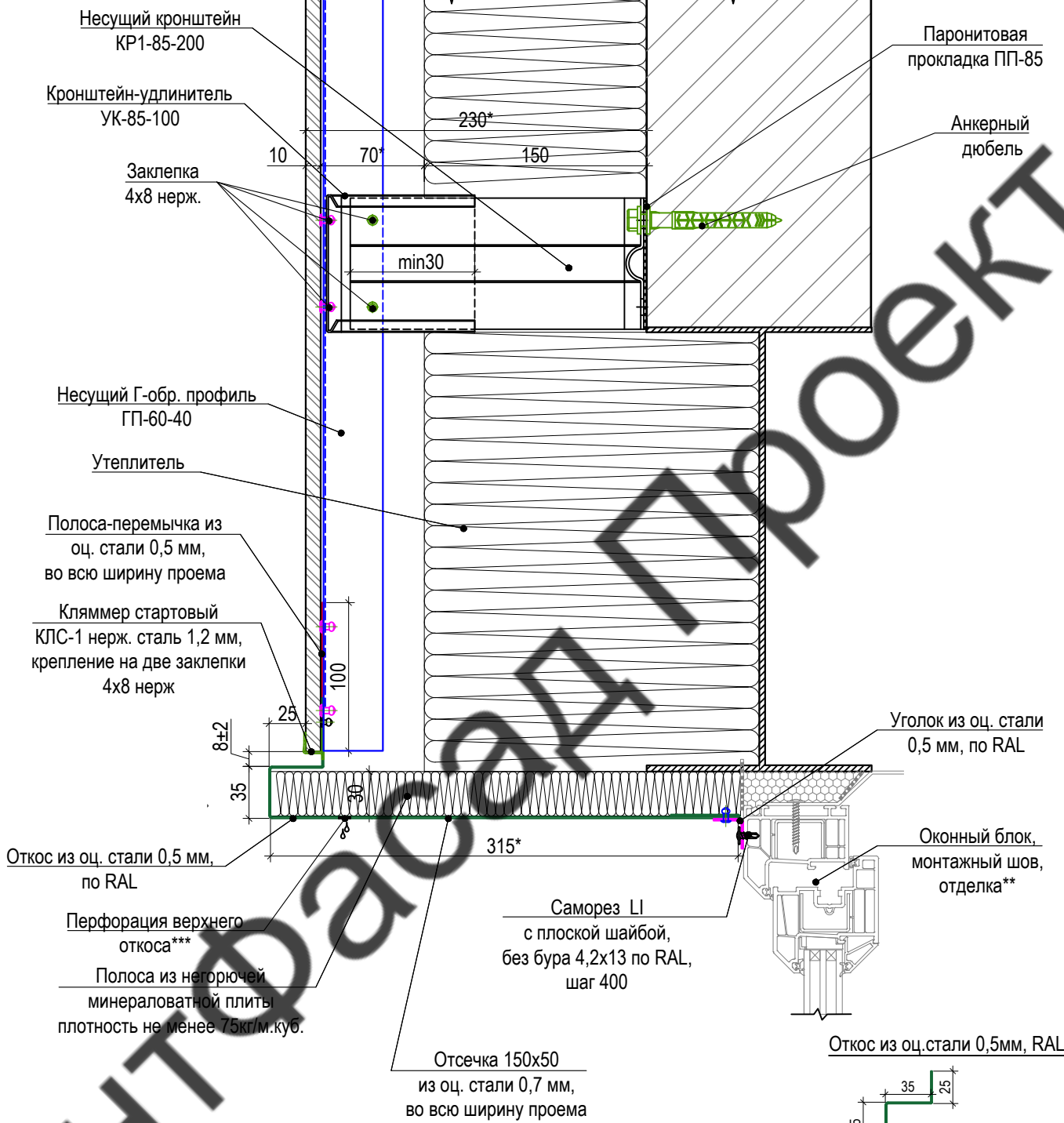
Согласовано

Изм. Кол.уч. Лист Н.док. Подп. Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В.		<i>Мурашов</i>	06.19

39-06/2019-РД		
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"		
Изм.	Лист	Листов
Капитальный ремонт "Нежилое здание"	Р	31
Узел 14		ДМС Фасад

Узел 14.1



Примечания:

1. * Размер уточнить при установке
2. ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ
3. *** Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не более 800мм.

Согласовано

Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

39-06/2019-РД

г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б
Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"

Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал		Чумакова Е.О.		<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил		Мурашов Д.В.		<i>Мурашов</i>	06.19

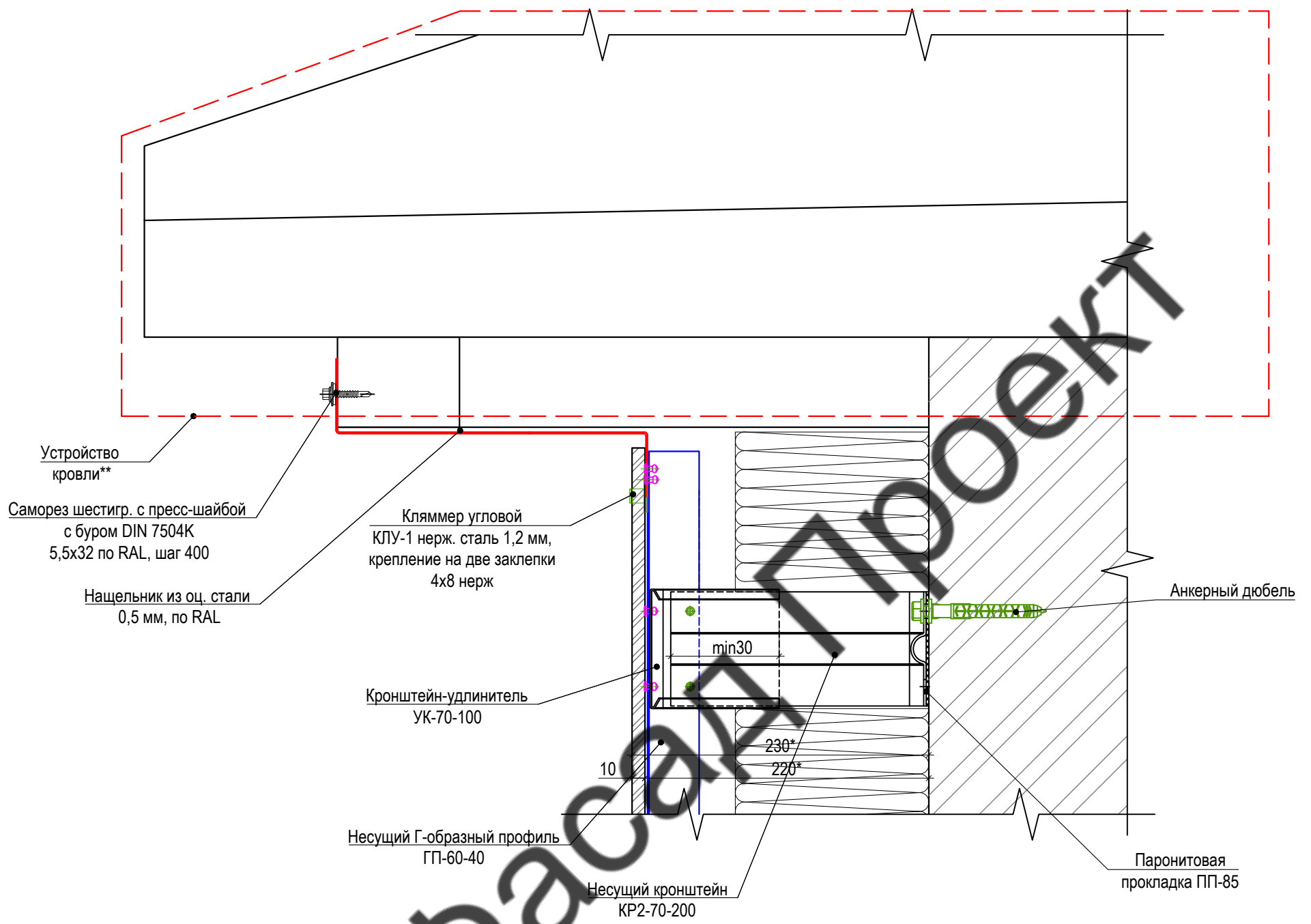
Капитальный ремонт "Нежилое здание"

Стадия	Лист	Листов
Р	31.1	

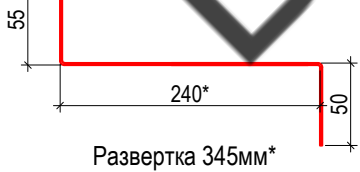
Узел 14.1

ДМС Фасад

Узел 15



Нащельник из оц.стали 0,5мм, RAL



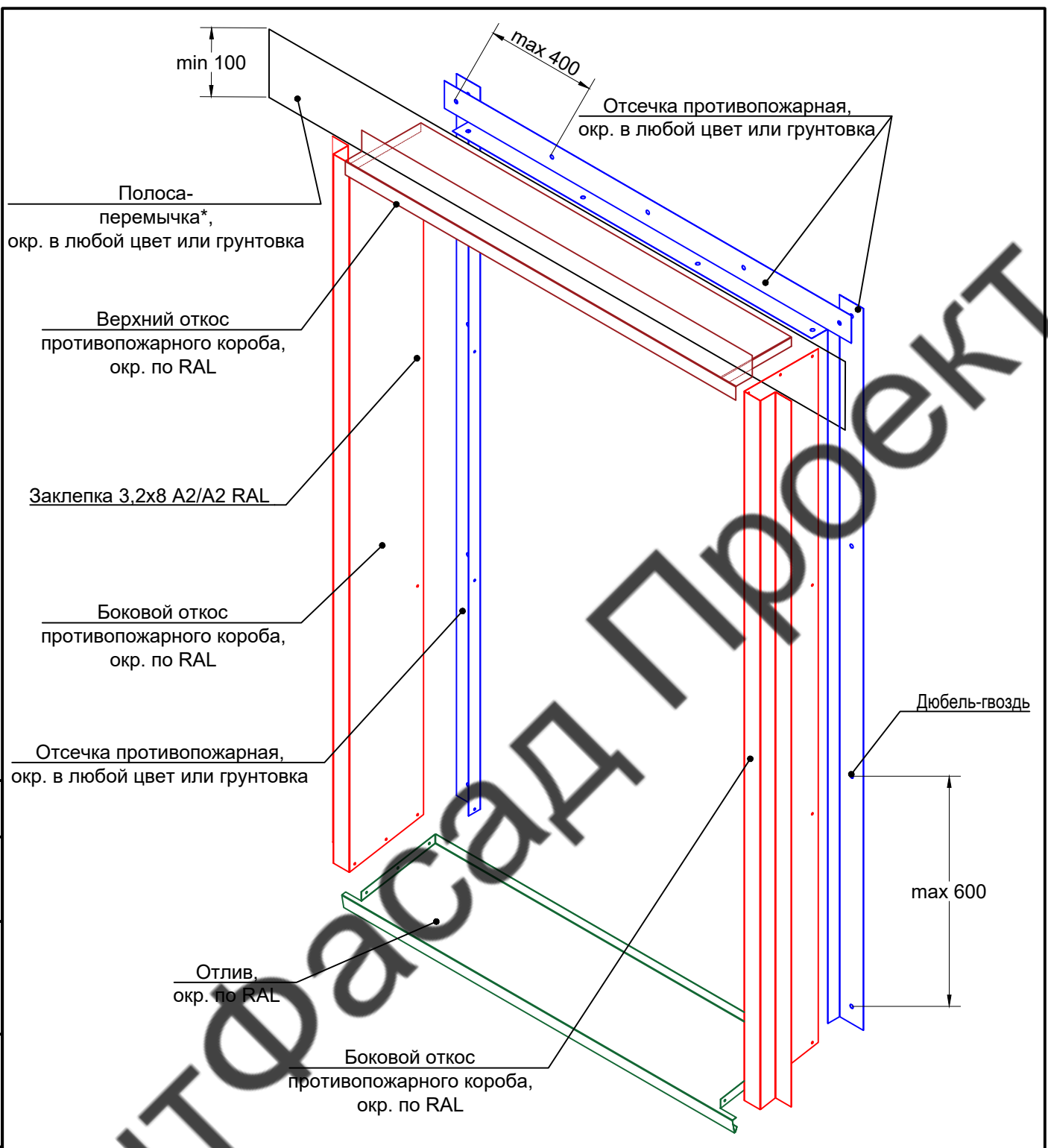
Примечания:

- * Размер уточнить при установке
- ** Показано условно, не входит в зону ответственности фасадных работ

Согласовано					
Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

						39-06/2019-РД			
						г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N.док.	Подп.	Дата	Капитальный ремонт "Нежилое здание"	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19		Р	32	
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19				
						Узел 15	ДМС Фасад		

Согласовано

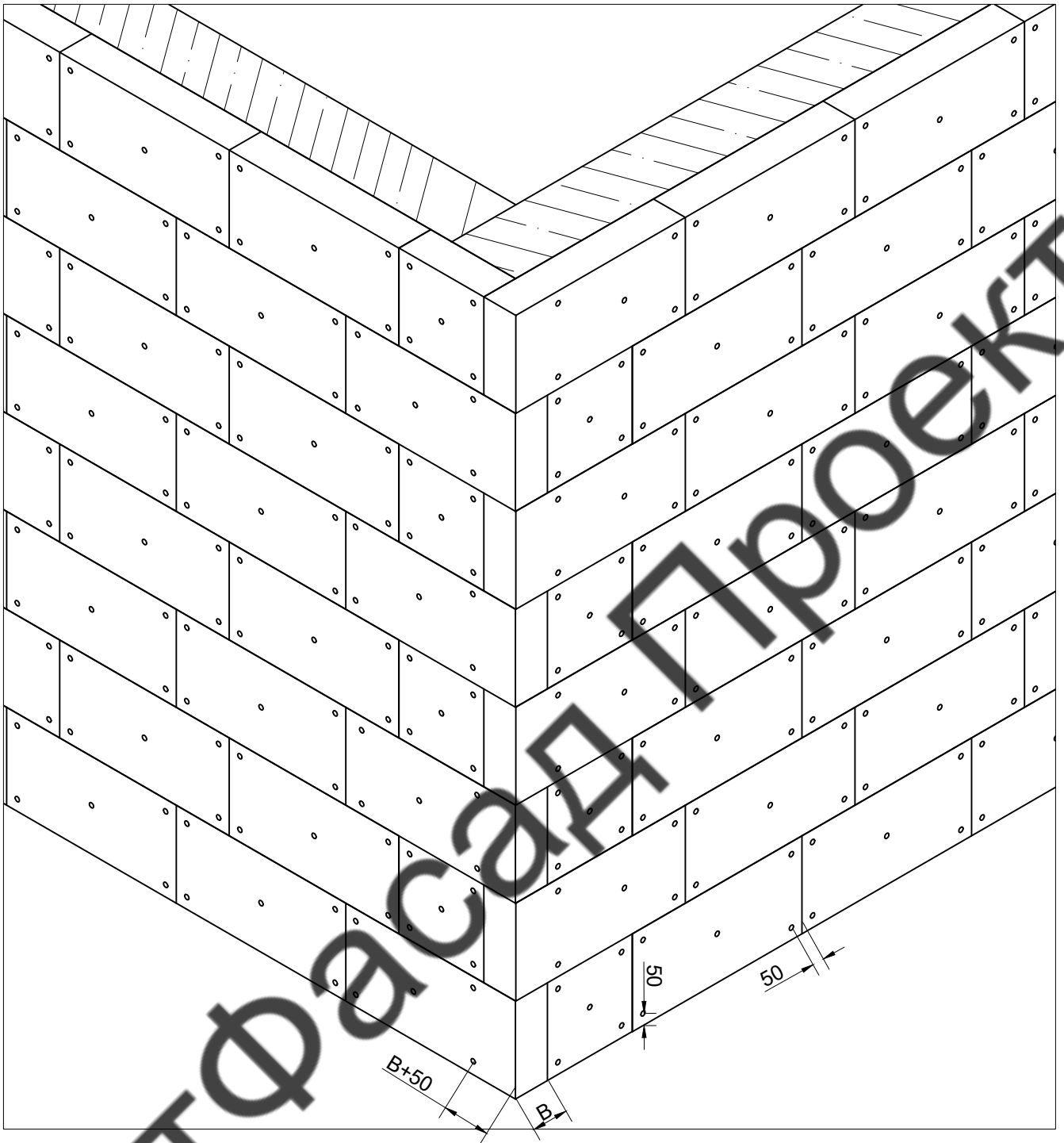


Примечания:

1. * Полоса-перемычка может быть выполнена одним целым с верхним противопожарным коробом или как отдельный элемент.
2. **Для организации слива капельной влаги из внутреннего элемента короба допускается на нижней поверхности предусматривать отверстия Ø4,2мм, с шагом не менее 800мм.
3. ***Длина пластины-перемычки не менее длины горизонтального откоса и дополнительно не менее 300мм вправо и влево от него с креплением к направляющим, находящимся вне створа проема.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	39-06/2019-РД									
			г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"									
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов	
			Разработал	Чумакова Е.О.	Чу	06.19						Р
			Проверил	Мурашов Д.В.	Му	06.19			Капитальный ремонт "Нежилое здание"			
									Схема устройства противопожарного короба			ДМС Фасад

Согласовано



Плиты утеплителя должны устанавливаться вплотную друг к другу в шахматном порядке.
Зазор между плитами утеплителя не более 2мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

39-06/2019-РД					
г. Санкт-Петербург, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит. Б Устройство навесного вентилируемого фасада "Вектор-1"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Н.док.	Подп.	Дата
Разработал	Чумакова Е.О.			<i>Чумакова</i>	06.19
Проверил	Мурашов Д.В.			<i>Мурашов</i>	06.19
Капитальный ремонт "Нежилое здание"				Стадия	Лист
				Р	34
Схема установки однослойного утеплителя				ДМС Фасад	

Прочностной расчет вентилируемого фасада
по конструктивной схеме Тип 1
для керамогранита в шлакобетонные блоки

Объект:

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

Адрес:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Исходные данные:

Тип облицовки

Масса одного квадратного метра облицовочного материала

Масса одного погонного метра несущего профиля

Горизонтальный шаг между направляющими в рядовой зоне

Горизонтальный шаг между направляющими в угловой зоне

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки

Материал несущих элементов

Материал несущих профилей

Предел текучести несущих элементов

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Предел текучести несущих профилей

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Модуль упругости стали

Ветровой район

Тип местности

Высота конструкции

Нормативное значение давления ветра, принимаемое в зависимости от ветрового района ([1], табл.11.1)

Аэродинамический коэффициент:

для рядовой зоны

для угловой зоны

Вынос облицовочного материала

Пиковое значение ветровой нагрузки

для рядовой зоны

для угловой зоны

В расчете конструктивной схемы по Типу 1 рассчитывались:

кронштейн

доборный элемент

несущий профиль

несущий профиль у проемов

Усилие на вырыв анкер. элемента по ТС на анкер или по акту исп.

Допустимое усилие на вырыв анкерного элемента

Расчет конструкции выполнен на нагрузки, определенные в соответствии с СП 20.13330.2016(СНиП 2.01.07-85).

При расчете рассмотрены следующие нагрузки:

весовая нагрузка от облицовочных плит и конструкции;

ветровая нагрузка в рядовой и угловой зонах здания.

В данном расчете рассматривается наиболее нагруженный вариант и гололедная нагрузка не учитывается, так как при гололедной нагрузке ветровую учитывают только 25%, что ведет к заведомо улучшенным результатам. В отдельных районах, где наблюдаются сочетания значительных скоростей ветра с большими размерами гололедно-изморозевых отложений, толщину стенки гололеда и его плотность, а также давление ветра следует принимать в соответствии с фактическими данными.

Керамогранит		
G _{обл}	25	кг/м ²
G _{пр}	0,92	кг/м
a	600	мм
a	600	мм
k _{пр}	1,05	
k _{обл}	1,1	
Оцинкованная сталь		
σ _T	2350	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
σ _T	2350,0	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
E	2,1*10 ⁴	кг/м ²
h	7,1	м
w ₀	30	кг/м ²
C _p	-1,2	
C _p	-2,2	
e ₁	230	мм
w	54,9	кг/м ²
w	100,6	кг/м ²
N	1260	Н
N _{max}	128,5	кг

Расчет усилий возникающих в анкерных элементах

Вырывающее усилие в анкерном элементе $N_{vir} = N_G \cdot \frac{e1}{e2} + N_W$

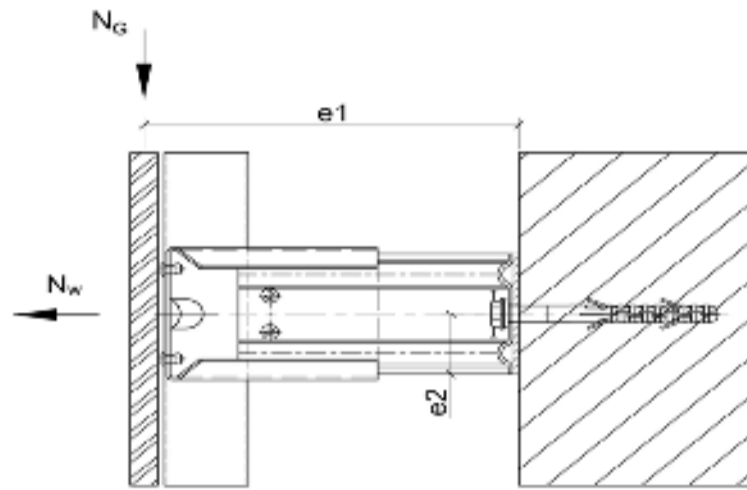


Рис.1

Вынос облицовочного материала	e1	230	мм
Плечо реактивного момента, воспринимающего нагрузку N _G	e2	70	мм

$$N_G = (G_{обл} \cdot k_{обл} \cdot a + G_{пр} \cdot k_{пр}) \cdot L_1 \quad N_W = W \cdot a \cdot L_1$$

Шаг кронштейнов			
для рядовой зоны	L ₁	1200	мм
для угловой зоны	L ₁	800	мм
Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля			
для рядовой зоны	N _G	21	кг
для угловой зоны	N _G	14	кг
Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн			
для рядовой зоны	N _W	39,5	кг
для угловой зоны	N _W	48,3	кг

Вырывающее усилие в анкерном элементе					
для рядовой зоны	N _{vir}	108,4	кг	≤	128,5 кг
для угловой зоны	N _{vir}	94,2	кг	≤	128,5 кг

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.
Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущих кронштейнов

Параметры ослабленного сечения кронштейна:

	КР1-85		
Момент сопротивления сечения	W _x	2436	мм ³
Момент сопротивления сечения	W _z	227	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	186	мм ²

Расчетные напряжения в сечении несущего кронштейна, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{кр} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_1 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

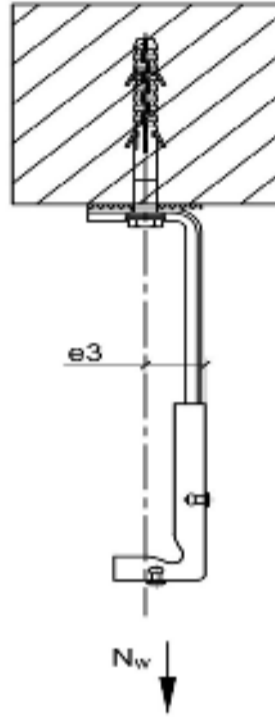


Рис.2

Расстояние от оси приложения горизонтальной ветровой нагрузки до центра масс рассматриваемого сечения

e3 16 мм

Расчетное напряжение
для рядовой зоны
для угловой зоны

σ _{кр}	498	кг/см ² ≤ 2350,0 кг/см ²
σ _{кр}	498	кг/см ² ≤ 2350,0 кг/см ²

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.
Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет доборного элемента

Параметры ослабленного сечения доборного элемента:

	УК-85-1,2		
Момент сопротивления сечения	Wx	3222	мм ³
Момент сопротивления сечения	Wz	222,6	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	152	мм ²

Расчетные напряжения в сечении доборного элемента, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{доб} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_4 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

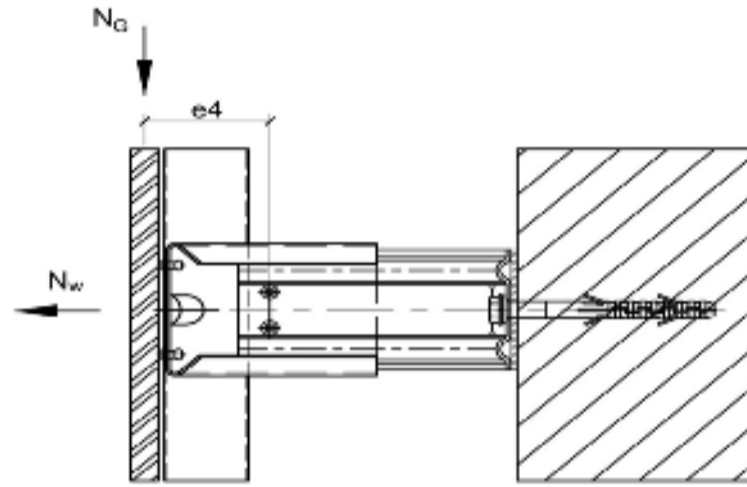


Рис.3

Расстояние от оси приложения нагрузки от собственного веса облицовки до рассматриваемого сечения (40-150мм)

e4 100 мм

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{доб} 375,1 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

для угловой зоны

σ_{доб} 422,3 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля

Параметры элемента:

Момент сопротивления сечения

ГП-60-40-1,2
Wx 540 мм³

Момент инерции в сечении

Jx 17100 мм⁴

Площадь поперечного сечения

A 118 мм²

Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала

e5 16,5 мм

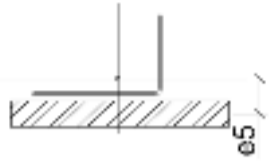


Рис.4

$$\sigma_{\text{пр}} = \frac{N_G}{A} + \frac{M_W + M_G}{W_x}$$

$$Q_w = W \cdot a$$

$$M_W = 0.125 \cdot Q_w \cdot L_1^2$$

$$M_G = N_G \cdot e5$$

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

M_W 592,85 кг*см

для угловой зоны

M_W 483,06 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

для рядовой зоны

Q_W 0,329 кг/см

для угловой зоны

Q_W 0,604 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

M_G 34,6 кг*см

для угловой зоны

M_G 23,1 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{пр} 1179,7 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

для угловой зоны

σ_{пр} 949,1 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет деформаций в несущем профиле

$$f = \frac{0,0052 \cdot Q_w \cdot L_1^4}{E \cdot J_x}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{L_1}{200}$$

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

f 1,0 мм ≤ 8,0 мм

для угловой зоны

f 0,4 мм ≤ 5,3 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L₁

для рядовой зоны

f_{max} 8,0 мм

для угловой зоны

f_{max} 5,3 мм

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля у проемов

Параметры элемента:

Момент сопротивления сечения

Момент инерции в сечении

Площадь поперечного сечения

Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала

ГП-40-40-1,2

W_x 830 мм³

J_x 24471 мм⁴

A 94 мм²

e_5 19,0 мм

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны

L_1 1200 мм

N_G 10 кг

N_W 39,5 кг

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной

ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка

на направляющую:

для рядовой зоны

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

M_W 592,85 кг*см

Q_W 0,329 кг/см

M_G 19,91 кг*см

$\sigma_{пр}$ 749,41 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено**

Расчет деформаций в несущем профиле

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L_1

для рядовой зоны

f 0,7 мм ≤ 6,0 мм

f_{max} 6,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет прочности заклепочного соединения

Расчет срез

Количество заклепок
 Количество плоскостей среза
 Расстояние между заклепками
 Коэффициент надежности по материалу соединения на заклепках
 Допустимое усилие на срез с учетом коэф.надежности

$n_{\text{зак}}$	2	шт
$n_{\text{срез}}$	1	шт
e_6	60	мм
γ_{mc}	1,25	
N_s	269,20	кг

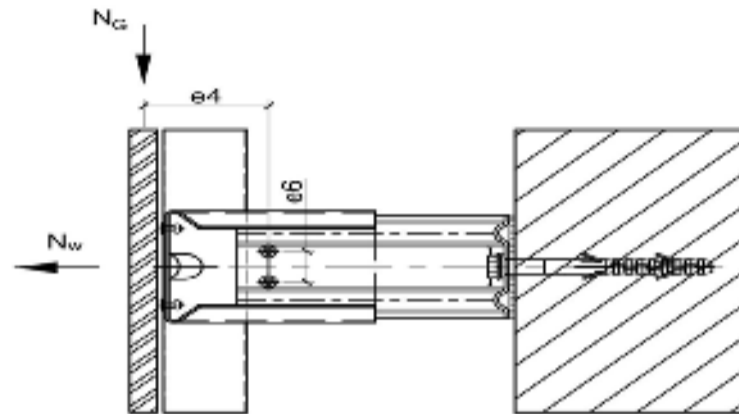


Рис.5

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6 \cdot n_{\text{срез}}} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2}$$

Расчетное усилие на срез
 для рядовой зоны
 для угловой зоны

N	55,7	кг	\leq	269,20	кг
N	48,0	кг	\leq	269,20	кг

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет на смятие

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}}}\right)^2}$$

Диаметр заклепки
 Минимальная толщина склепываемых материалов
 Предел текучести материала заклепки
 Коэффициент зависящий от соотношения толщин соединяемых мат.

d	4	мм
t	1,2	мм
σ_T	2650	кг/см ²
α	2,16	

$$F = \frac{\alpha \cdot \sigma_T \cdot d \cdot t}{\gamma_{mc}}$$

Расчетное усилие на смятие
 для рядовой зоны
 для угловой зоны
 Расчетная прочность заклепочного соединения на смятие

N	55,7	кг	\leq	220,2	кг
N	48,0	кг	\leq	220,2	кг
F	220,2	кг			

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Выводы

Система навесного вентилируемого фасада "Вектор-1" с применением кронштейна
доборного элемента
несущего профиля
несущего профиля у проемов
допустима к применению на объекте:

КР1-85
УК-85-1,2
ГП-60-40-1,2
ГП-40-40-1,2

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

по адресу:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Тип облицовки
Крепление кронштейнов осуществляется анкерным элементом

Керамогранит
ДФ-Б 10x100TD

Схема крепления:

Рядовая зона до 35м: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Рядовая зона выше 35м: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Угловая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Шаг кронштейнов в районе проемов

1200	мм	/	600	мм
1200	мм	/	600	мм
800	мм	/	600	мм
1200	мм			

Нормативные документы:

1. СНиП 2.01.07-85* СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Москва 2016.
2. Альбом технических решений системы навесного вентилируемого фасада «Вектор-1» (КГ и КП).

Прочностной расчет вентилируемого фасада
по конструктивной схеме Тип 1
для керамогранита в полнотельный керамический кирпич

Объект:

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

Адрес:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Исходные данные:

Тип облицовки

Масса одного квадратного метра облицовочного материала

Масса одного погонного метра несущего профиля

Горизонтальный шаг между направляющими в рядовой зоне

Горизонтальный шаг между направляющими в угловой зоне

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки

Материал несущих элементов

Материал несущих профилей

Предел текучести несущих элементов

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Предел текучести несущих профилей

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Модуль упругости стали

Ветровой район

Тип местности

Высота конструкции

Нормативное значение давления ветра, принимаемое в зависимости от ветрового района ([1], табл.11.1)

Аэродинамический коэффициент:

для рядовой зоны

для угловой зоны

Вынос облицовочного материала

Пиковое значение ветровой нагрузки

для рядовой зоны

для угловой зоны

В расчете конструктивной схемы по Типу 1 рассчитывались:

кронштейн

доборный элемент

несущий профиль

несущий профиль у проемов

Усилие на вырыв анкер. элемента по ТС на анкер или по акту исп.

Допустимое усилие на вырыв анкерного элемента

Расчет конструкции выполнен на нагрузки, определенные в соответствии с СП 20.13330.2016(СНиП 2.01.07-85).

При расчете рассмотрены следующие нагрузки:

весовая нагрузка от облицовочных плит и конструкции;

ветровая нагрузка в рядовой и угловой зонах здания.

В данном расчете рассматривается наиболее нагруженный вариант и гололедная нагрузка не учитывается, так как при гололедной нагрузке ветровую учитывают только 25%, что ведет к заведомо улучшенным результатам. В отдельных районах, где наблюдаются сочетания значительных скоростей ветра с большими размерами гололедно-изморозевых отложений, толщину стенки гололеда и его плотность, а также давление ветра следует принимать в соответствии с фактическими данными.

Керамогранит		
G _{обл}	25	кг/м ²
G _{пр}	0,92	кг/м
a	600	мм
a	600	мм
k _{пр}	1,05	
k _{обл}	1,1	
Оцинкованная сталь		
σ _T	2350	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
σ _T	2350,0	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
E	2,1*10 ⁴	кг/м ²
II		
B		
h	7,1	м
w ₀	30	кг/м ²
C _p	-1,2	
C _p	-2,2	
e ₁	230	мм
w	61,0	кг/м ²
w	111,8	кг/м ²
КР1-85 УК-85-1,2 ГП-60-40-1,2 ГП-40-40-1,2		
N	2700	Н
N _{max}	275,3	кг

Расчет усилий возникающих в анкерных элементах

Вырывающее усилие в анкерном элементе

$$N_{vir} = N_G \cdot \frac{e1}{e2} + N_W$$

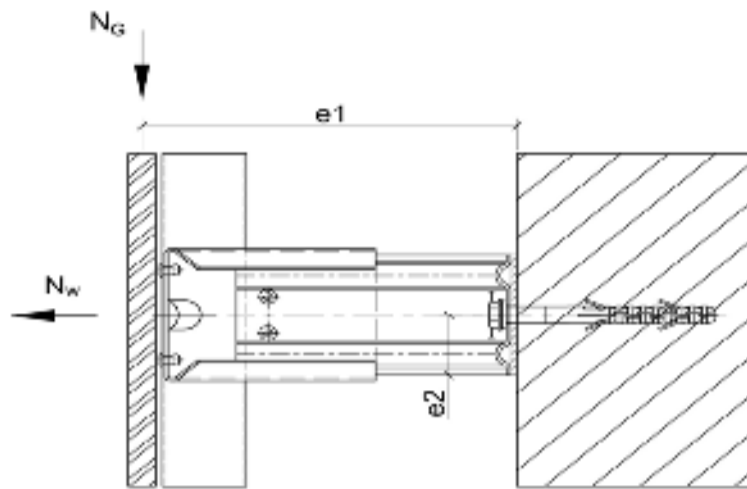


Рис.1

Вынос облицовочного материала

e1 230 мм

Плечо реактивного момента, воспринимающего нагрузку N_G

e2 70 мм

$$N_G = (G_{обл} \cdot k_{обл} \cdot a + G_{пр} \cdot k_{пр}) \cdot L_1$$

$$N_W = W \cdot a \cdot L_1$$

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны

L₁ 1200 мм

для угловой зоны

L₁ 1200 мм

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны

N_G 21 кг

для угловой зоны

N_G 21 кг

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны

N_W 43,9 кг

для угловой зоны

N_W 80,5 кг

Вырывающее усилие в анкерном элементе

для рядовой зоны

N_{vir} **112,8** кг ≤ 275,3 кг

для угловой зоны

N_{vir} **149,4** кг ≤ 275,3 кг

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущих кронштейнов

Параметры ослабленного сечения кронштейна:

	КР1-85		
Момент сопротивления сечения	Wx	2436	мм ³
Момент сопротивления сечения	Wz	227	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	186	мм ²

Расчетные напряжения в сечении несущего кронштейна, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{кр} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_1 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

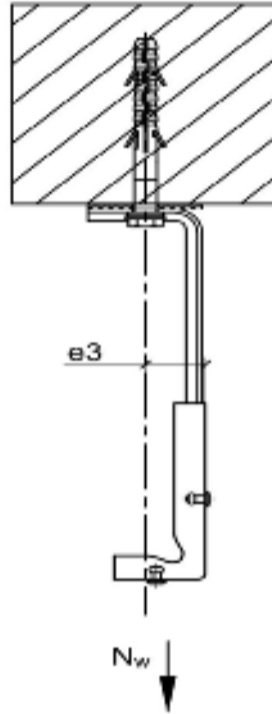


Рис.2

Расстояние от оси приложения горизонтальной ветровой нагрузки до центра масс рассматриваемого сечения

e3 16 мм

Расчетное напряжение
для рядовой зоны
для угловой зоны

σ _{кр}	531	кг/см ² ≤ 2350,0 кг/см ²
σ _{кр}	809	кг/см ² ≤ 2350,0 кг/см ²

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет. Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет доборного элемента

Параметры ослабленного сечения доборного элемента:

	УК-85-1,2		
Момент сопротивления сечения	W _x	3222	мм ³
Момент сопротивления сечения	W _z	222,6	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	152	мм ²

Расчетные напряжения в сечении доборного элемента, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{\text{доб}} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_4 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

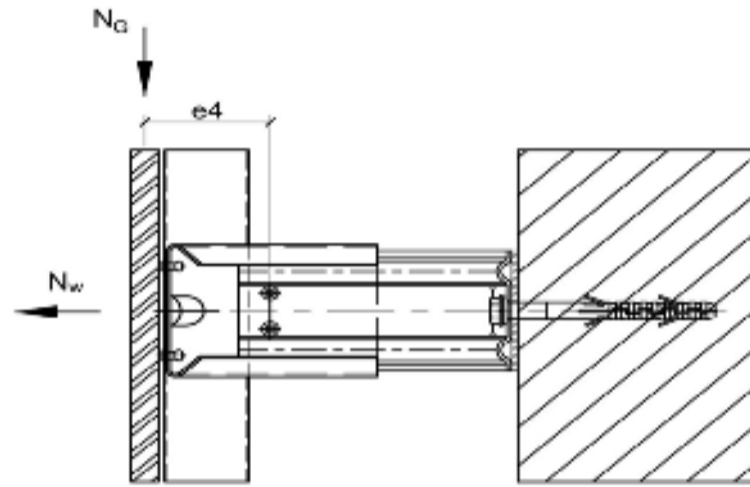


Рис.3

Расстояние от оси приложения нагрузки от собственного веса облицовки до рассматриваемого сечения (40-150мм)

e₄ 100 мм

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{доб} 409,5 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

для угловой зоны

σ_{доб} 696,6 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ Условие прочности выполнено в рядовой зоне

⇒ Условие прочности выполнено в угловой зоне

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля

Параметры элемента:

Момент сопротивления сечения

ГП-60-40-1,2
Wx 540 мм³

Момент инерции в сечении

Jx 17100 мм⁴

Площадь поперечного сечения

A 118 мм²

Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала

e5 16,5 мм

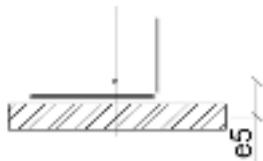


Рис.4

$$\sigma_{np} = \frac{N_G}{A} + \frac{M_W + M_G}{W_x}$$

$$Q_w = W \cdot a$$

$$M_W = 0.125 \cdot Q_w \cdot L_1^2$$

$$M_G = N_G \cdot e5$$

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

M_W 658,72 кг*см

для угловой зоны

M_W 1207,65 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

для рядовой зоны

Q_W 0,365 кг/см

для угловой зоны

Q_W 0,671 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

M_G 34,6 кг*см

для угловой зоны

M_G 34,6 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{np} 1301,7 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

для угловой зоны

σ_{np} 2318,2 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет деформаций в несущем профиле

$$f = \frac{0,0052 \cdot Q_w \cdot L_1^4}{E \cdot J_x} \quad f_{max} = \frac{L_1}{200}$$

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

f 1,1 мм ≤ 6,0 мм

для угловой зоны

f 2,0 мм ≤ 6,0 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L₁

для рядовой зоны

f_{max} 6,0 мм

для угловой зоны

f_{max} 6,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля у проемов

Параметры элемента:

	ГП-40-40-1,2		
Момент сопротивления сечения	W _x	830	мм ³
Момент инерции в сечении	J _x	24471	мм ⁴
Площадь поперечного сечения	A	94	мм ²
Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала	e ₅	19,0	мм

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны L_1 1200 мм

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны N_G 10 кг

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны N_W 43,9 кг

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной

ветровой нагрузки:

для рядовой зоны M_W 658,72 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка

на направляющую:

для рядовой зоны Q_W 0,365 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны M_G 19,91 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны $\sigma_{пр}$ 828,77 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено**

Расчет деформаций в несущем профиле

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны f 0,8 мм ≤ 6,0 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L_1

для рядовой зоны f_{max} 6,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет прочности заклепочного соединения

Расчет срез

Количество заклепок

$n_{\text{зак}}$ 2 ШТ

Количество плоскостей среза

$n_{\text{срез}}$ 1 ШТ

Расстояние между заклепками

e_6 60 ММ

Коэффициент надежности по материалу соединения на заклепках

$\gamma_{\text{мс}}$ 1,25

Допустимое усилие на срез с учетом коэф.надежности

N_s 269,20 КГ

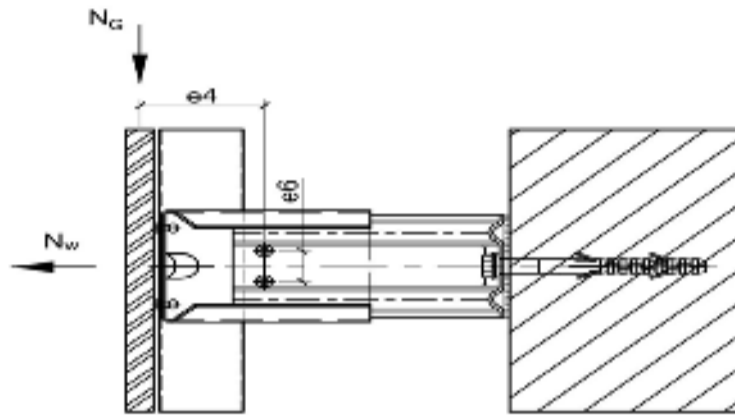


Рис.5

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6 \cdot n_{\text{срез}}} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2}$$

Расчетное усилие на срез

для рядовой зоны

N 57,8 КГ ≤ 269,20 КГ

для угловой зоны

N 75,9 КГ ≤ 269,20 КГ

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет на смятие

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}}}\right)^2}$$

Диаметр заклепки

d 4 ММ

Минимальная толщина склепываемых материалов

t 1,2 ММ

Предел текучести материала заклепки

σ_T 2650 КГ/СМ²

Коэффициент зависящий от соотношения толщин соединяемых мат.

α 2,16

$$F = \frac{\alpha \cdot \sigma_T \cdot d \cdot t}{\gamma_{\text{мс}}}$$

Расчетное усилие на смятие

для рядовой зоны

N 57,8 КГ ≤ 220,2 КГ

для угловой зоны

N 75,9 КГ ≤ 220,2 КГ

Расчетная прочность заклепочного соединения на смятие

F 220,2 КГ

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Выводы

Система навесного вентилируемого фасада "Вектор-1" с применением кронштейна
доборного элемента
несущего профиля
несущего профиля у проемов

КР1-85
УК-85-1,2
ГП-60-40-1,2
ГП-40-40-1,2

допустима к применению на объекте:

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

по адресу:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Тип облицовки
Крепление кронштейнов осуществляется анкерным элементом

Керамогранит
ДФ-Б 10x100TD

Схема крепления:

На максимальную высоту
Рядовая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Угловая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Шаг кронштейнов в районе проемов

7,1	м		
1200	мм	/	600 мм
1200	мм	/	600 мм
1200	мм		

Нормативные документы:

1. СНиП 2.01.07-85* СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Москва 2016.
2. Альбом технических решений системы навесного вентилируемого фасада «Вектор-1» (КГ и КП).

ВентФасад Проект

Прочностной расчет вентилируемого фасада
по конструктивной схеме Тип 1
для керамогранита в полнотелый силикатный кирпич

Объект:

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

Адрес:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Исходные данные:

Тип облицовки

Масса одного квадратного метра облицовочного материала

Масса одного погонного метра несущего профиля

Горизонтальный шаг между направляющими в рядовой зоне

Горизонтальный шаг между направляющими в угловой зоне

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки

Материал несущих элементов

Материал несущих профилей

Предел текучести несущих элементов

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Предел текучести несущих профилей

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,0

Модуль упругости стали

Ветровой район

Тип местности

Высота конструкции

Нормативное значение давления ветра, принимаемое в зависимости от ветрового района ([1], табл.11.1)

Аэродинамический коэффициент:

для рядовой зоны

для угловой зоны

Вынос облицовочного материала

Пиковое значение ветровой нагрузки

для рядовой зоны

для угловой зоны

В расчете конструктивной схемы по Типу 1 рассчитывались:

кронштейн

доборный элемент

несущий профиль

несущий профиль у проемов

Усилие на вырыв анкер. элемента по ТС на анкер или по акту исп.

Допустимое усилие на вырыв анкерного элемента

Расчет конструкции выполнен на нагрузки, определенные в соответствии с СП 20.13330.2016(СНиП 2.01.07-85).

При расчете рассмотрены следующие нагрузки:

весовая нагрузка от облицовочных плит и конструкции;

ветровая нагрузка в рядовой и угловой зонах здания.

В данном расчете рассматривается наиболее нагруженный вариант и гололедная нагрузка не учитывается, так как при гололедной нагрузке ветровую учитывают только 25%, что ведет к заведомо улучшенным результатам. В отдельных районах, где наблюдаются сочетания значительных скоростей ветра с большими размерами гололедно-изморозевых отложений, толщину стенки гололеда и его плотность, а также давление ветра следует принимать в соответствии с фактическими данными.

Керамогранит		
G _{обл}	25	кг/м ²
G _{пр}	0,92	кг/м
a	600	мм
a	600	мм
k _{пр}	1,05	
k _{обл}	1,1	
Оцинкованная сталь		
σ _T	2350	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
σ _T	2350,0	кг/см ²
σ _{max}	2350,0	кг/см ²
E	2,1*10 ¹⁰	кг/м ²
h	7,1	м
w ₀	30	кг/м ²
C _p	-1,2	
C _p	-2,2	
e ₁	230	мм
w	61,0	кг/м ²
w	111,8	кг/м ²
N	1200	Н
N _{max}	122,4	кг

КР1-85
УК-85-1,2
ГП-60-40-1,2
ГП-40-40-1,2

Расчет усилий возникающих в анкерных элементах

Вырывающее усилие в анкерном элементе

$$N_{vir} = N_G \cdot \frac{e1}{e2} + N_W$$

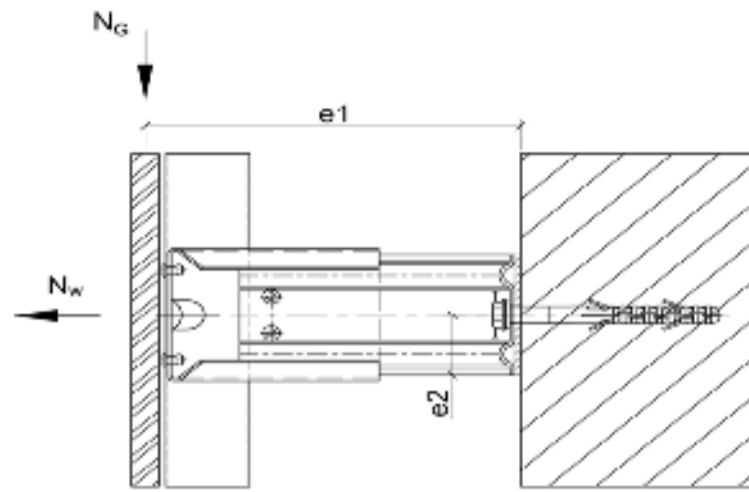


Рис.1

Вынос облицовочного материала

e1 230 мм

Плечо реактивного момента, воспринимающего нагрузку N_G

e2 70 мм

$$N_G = (G_{обл} \cdot k_{обл} \cdot a + G_{пр} \cdot k_{пр}) \cdot L_1$$

$$N_W = W \cdot a \cdot L_1$$

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны

L₁ 1200 мм

для угловой зоны

L₁ 800 мм

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны

N_G 21 кг

для угловой зоны

N_G 14 кг

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны

N_W 43,9 кг

для угловой зоны

N_W 53,7 кг

Вырывающее усилие в анкерном элементе

для рядовой зоны

N_{vir} 112,8 кг ≤ 122,4 кг

для угловой зоны

N_{vir} 99,6 кг ≤ 122,4 кг

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущих кронштейнов

Параметры ослабленного сечения кронштейна:

	КР1-85		
Момент сопротивления сечения	Wx	2436	мм ³
Момент сопротивления сечения	Wz	227	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	186	мм ²

Расчетные напряжения в сечении несущего кронштейна, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{кр} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e1 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e3$$

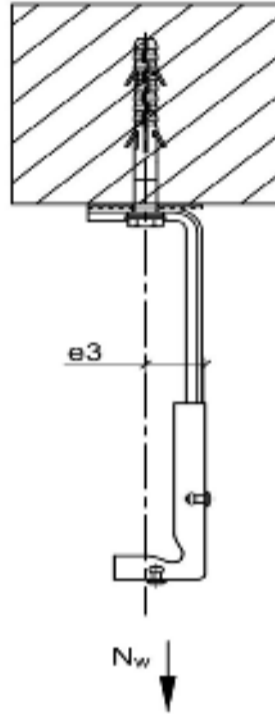


Рис.2

Расстояние от оси приложения горизонтальной ветровой нагрузки до центра масс рассматриваемого сечения

Расчетное напряжение
для рядовой зоны
для угловой зоны

e3	16	мм	
σ _{кр}	531	кг/см ²	≤ 2350,0 кг/см ²
σ _{кр}	539	кг/см ²	≤ 2350,0 кг/см ²

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет доборного элемента

Параметры ослабленного сечения доборного элемента:

	УК-85-1,2		
Момент сопротивления сечения	W _x	3222	мм ³
Момент сопротивления сечения	W _z	222,6	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	152	мм ²

Расчетные напряжения в сечении доборного элемента, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{\text{доб}} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_4 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

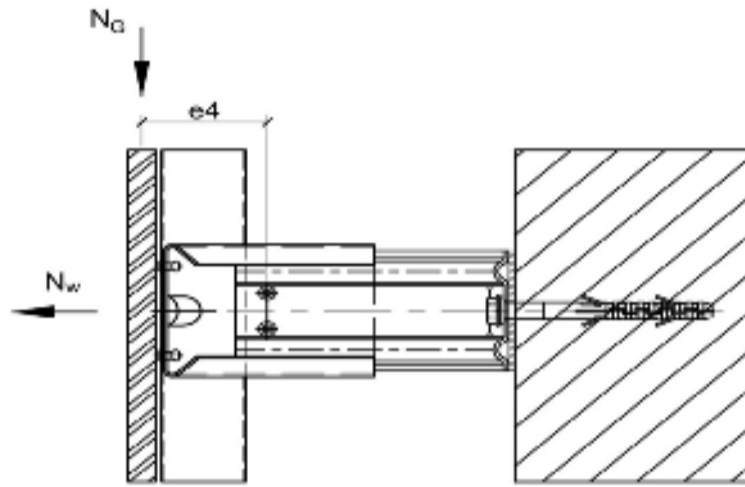


Рис.3

Расстояние от оси приложения нагрузки от собственного веса облицовки до рассматриваемого сечения (40-150мм)

Расчетное напряжение
для рядовой зоны
для угловой зоны

e ₄	100	мм		
σ _{доб}	409,5	кг/см ²	≤	2350,0 кг/см ²
σ _{доб}	464,4	кг/см ²	≤	2350,0 кг/см ²

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля

Параметры элемента:

Момент сопротивления сечения

Момент инерции в сечении

Площадь поперечного сечения

Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала

ГП-60-40-1,2

Wx 540 мм³

Jx 17100 мм⁴

A 118 мм²

e5 16,5 мм

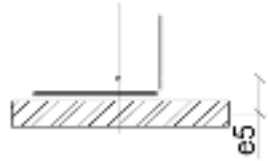


Рис.4

$$\sigma_{\text{пр}} = \frac{N_G}{A} + \frac{M_W + M_G}{W_x}$$

$$Q_w = W \cdot a$$

$$M_W = 0.125 \cdot Q_w \cdot L_1^2$$

$$M_G = N_G \cdot e5$$

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

для угловой зоны

M_w 658,72 кг*см

M_w 536,73 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

для рядовой зоны

для угловой зоны

Q_w 0,366 кг/см

Q_w 0,671 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

для угловой зоны

M_G 34,6 кг*см

M_G 23,1 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

для угловой зоны

σ_{пр} 1301,7 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

σ_{пр} 1048,5 кг/см² ≤ 2350,0 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет деформаций в несущем профиле

$$f = \frac{0,0052 \cdot Q_w \cdot L_1^4}{E \cdot J_x} \quad f_{\text{max}} = \frac{L_1}{200}$$

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

для угловой зоны

f 1,1 мм ≤ 6,0 мм

f 0,4 мм ≤ 4,0 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L₁

для рядовой зоны

для угловой зоны

f_{max} 6,0 мм

f_{max} 4,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля у проемов

Параметры элемента:		ГП-40-40-1,2	
Момент сопротивления сечения	W_x	830	мм ³
Момент инерции в сечении	J_x	24471	мм ⁴
Площадь поперечного сечения	A	94	мм ²
Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала	e_5	19,0	мм
Шаг кронштейнов			
для рядовой зоны	L_1	1200	мм
Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля			
для рядовой зоны	N_G	10	кг
Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн			
для рядовой зоны	N_W	43,9	кг

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной ветровой нагрузки:				
для рядовой зоны	M_W	658,72	кг*см	
Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка на направляющую:				
для рядовой зоны	Q_W	0,366	кг/см	
Максимальный момент от весовой нагрузки:				
для рядовой зоны	M_G	19,91	кг*см	
Расчетное напряжение				
для рядовой зоны	$\sigma_{пр}$	828,77	кг/см ²	$\leq 2350,0$ кг/см ²

⇒ **Условие прочности выполнено**

Расчет деформаций в несущем профиле

Максимальная расчетная деформация				
для рядовой зоны	f	0,8	мм	$\leq 6,0$ мм
Максимально допустимые деформации в пролет длиной L_1				
для рядовой зоны	f_{max}	6,0	мм	

⇒ **Условие прочности выполнено**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет. Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет прочности заклепочного соединения

Расчет срез

Количество заклепок
 Количество плоскостей среза
 Расстояние между заклепками
 Коэффициент надежности по материалу соединения на заклепках
 Допустимое усилие на срез с учетом коэф.надежности

$n_{\text{зак}}$	2	шт
$n_{\text{срез}}$	1	шт
e_6	60	мм
γ_{mc}	1,25	
N_s	269,20	кг

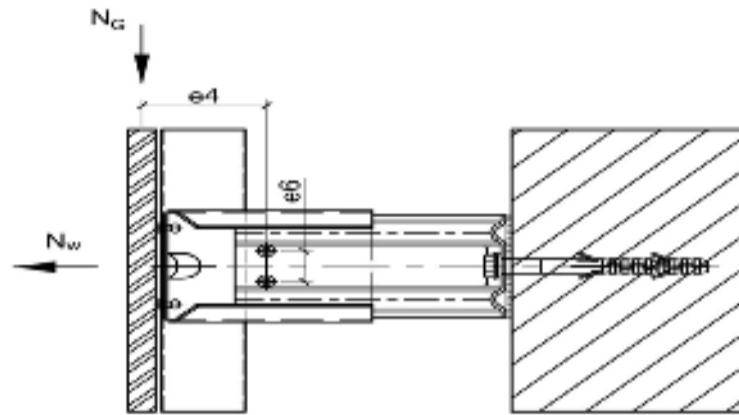


Рис.5

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6 \cdot n_{\text{срез}}} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2}$$

Расчетное усилие на срез
 для рядовой зоны
 для угловой зоны

N	57,8	кг	\leq	269,20	кг
N	50,6	кг	\leq	269,20	кг

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
 ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет на смятие

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}}}\right)^2}$$

Диаметр заклепки
 Минимальная толщина склепываемых материалов
 Предел текучести материала заклепки
 Коэффициент зависящий от соотношения толщин соединяемых мат.

d	4	мм
t	1,2	мм
σ_T	2650	кг/см ²
α	2,16	

Расчетное усилие на смятие
 для рядовой зоны
 для угловой зоны
 Расчетная прочность заклепочного соединения на смятие

N	57,8	кг	\leq	220,2	кг
N	50,6	кг	\leq	220,2	кг
F	220,2	кг			

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
 ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Выводы

Система навесного вентилируемого фасада "Вектор-1" с применением кронштейна
доборного элемента
несущего профиля
несущего профиля у проемов
допустима к применению на объекте:

КР1-85
УК-85-1,2
ГП-60-40-1,2
ГП-40-40-1,2

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

по адресу:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Тип облицовки

Керамогранит

Крепление кронштейнов осуществляется анкерным элементом

ДФ-Б 10x100ТD

Схема крепления:

На максимальную высоту

Рядовая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих

Угловая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих

Шаг кронштейнов в районе проемов

7,1	М		
1200	ММ	/	600 ММ
800	ММ	/	600 ММ
1200	ММ		

Нормативные документы:

1. СНиП 2.01.07-85* СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Москва 2016.
2. Альбом технических решений системы навесного вентилируемого фасада «Вектор-1» (КГ и КП).

Прочностной расчет вентилируемого фасада
по конструктивной схеме Тип 1
для керамогранита в пустотелый керамический кирпич

Объект:

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

Адрес:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Исходные данные:

Тип облицовки

Масса одного квадратного метра облицовочного материала

Масса одного погонного метра несущего профиля

Горизонтальный шаг между направляющими в рядовой зоне

Горизонтальный шаг между направляющими в угловой зоне

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки

Материал несущих элементов

Материал несущих профилей

Предел текучести несущих элементов

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,1

Предел текучести несущих профилей

Максимально допустимое напряжение с учетом коэф.запаса 1,1

Модуль упругости стали

Ветровой район

Тип местности

Высота конструкции

Нормативное значение давления ветра, принимаемое в зависимости от ветрового района ([1], табл.11.1)

Аэродинамический коэффициент:

для рядовой зоны

для угловой зоны

Вынос облицовочного материала

Пиковое значение ветровой нагрузки

для рядовой зоны

для угловой зоны

В расчете конструктивной схемы по Типу 1 рассчитывались:

кронштейн

доборный элемент

несущий профиль

несущий профиль у проемов

Усилие на вырыв анкер. элемента по ТС на анкер или по акту исп.

Допустимое усилие на вырыв анкерного элемента

Расчет конструкции выполнен на нагрузки, определенные в соответствии с СП 20.13330.2011(СНиП 2.01.07-85).

При расчете рассмотрены следующие нагрузки:

весовая нагрузка от облицовочных плит и конструкции;

ветровая нагрузка в рядовой и угловой зонах здания.

Керамогранит		
G _{обл}	25	кг/м ²
G _{пр}	0,92	кг/м
a	600	мм
a	600	мм
k _{пр}	1,05	
k _{обл}	1,1	
Оцинкованная сталь		
σ _T	2350	кг/см ²
σ _{max}	2136,4	кг/см ²
σ _T	2350,0	кг/см ²
σ _{max}	2136,4	кг/см ²
E	2,1*10 ¹⁰	кг/м ²
	II	
	B	
h	7,1	м
w ₀	30	кг/м ²
C _p	-1,2	
C _p	-2,2	
e ₁	230	мм
w	61,0	кг/м ²
w	111,8	кг/м ²
	КР1-85	
	УК-85-1,2	
	ГП-60-40-1,2	
	ГП-40-40-1,2	
N	800	Н
N _{max}	81,6	кг

В данном расчете рассматривается наиболее нагруженный вариант и гололедная нагрузка не учитывается, так как при гололедной нагрузке ветровую учитывают только 25%, что ведет к заведомо улучшенным результатам. В отдельных районах, где наблюдаются сочетания значительных скоростей ветра с большими размерами гололедно-изморозевых отложений, толщину стенки гололеда и его плотность, а также давление ветра следует принимать в соответствии с фактическими данными.

Расчет усилий возникающих в анкерных элементах

Вырывающее усилие в анкерном элементе

$$N_{vir} = N_G \cdot \frac{e_1}{e_2} + N_W$$

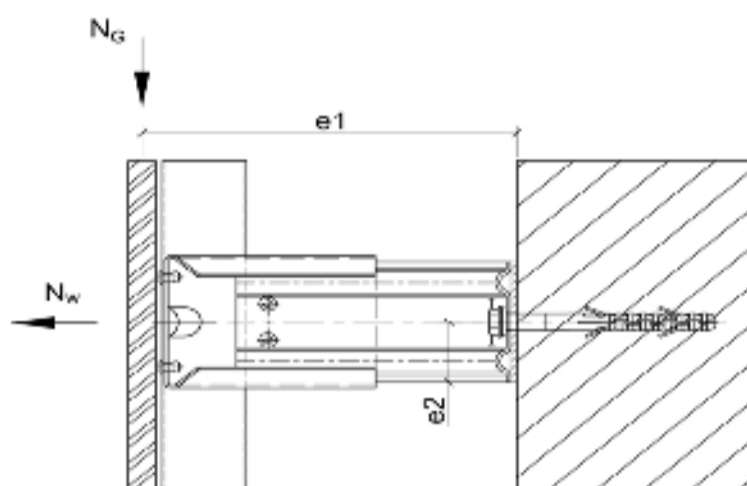


Рис.1

Вынос облицовочного материала

Плеcho реактивного момента, воспринимающего нагрузку N_G

e_1	230	мм
e_2	70	мм

$$N_G = (G_{обл} \cdot k_{обл} \cdot a + G_{пр} \cdot k_{пр}) \cdot L_1$$

$$N_W = W \cdot a \cdot L_1$$

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны

для угловой зоны

L_1	800	мм
L_1	600	мм

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны

для угловой зоны

N_G	14	кг
N_G	10	кг

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны

для угловой зоны

N_W	29,3	кг
N_W	40,3	кг

Вырывающее усилие в анкерном элементе

для рядовой зоны

для угловой зоны

N_{vir}	75,2	кг	\leq	81,6	кг
N_{vir}	74,7	кг	\leq	81,6	кг

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущих кронштейнов

Параметры ослабленного сечения кронштейна:

	КР1-85		
Момент сопротивления сечения	Wx	2436	мм ³
Момент сопротивления сечения	Wz	227	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	186	мм ²

Расчетные напряжения в сечении несущего кронштейна, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{кр} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_1 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

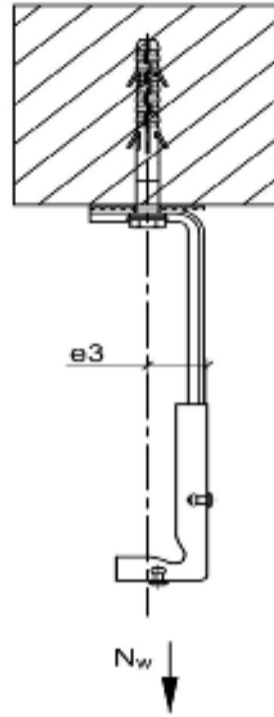


Рис.2

Расстояние от оси приложения горизонтальной ветровой нагрузки до центра масс рассматриваемого сечения

e3 16 мм

Расчетное напряжение
для рядовой зоны
для угловой зоны

σ _{кр}	354	кг/см ² ≤ 2136,4 кг/см ²
σ _{кр}	404	кг/см ² ≤ 2136,4 кг/см ²

- ⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**
- ⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.
Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет доборного элемента

Параметры ослабленного сечения доборного элемента:

	УК-85-1,2		
Момент сопротивления сечения	Wx	3222	мм ³
Момент сопротивления сечения	Wz	222,6	мм ³
Площадь поперечного сечения	A	152	мм ²

Расчетные напряжения в сечении доборного элемента, возникающие от ветровой и весовой нагрузки, в наиболее нагруженном сечении.

$$\sigma_{\text{доб}} = \frac{N_G}{W_x} \cdot e_4 + \frac{N_W}{A} + \frac{N_W}{W_z} \cdot e_3$$

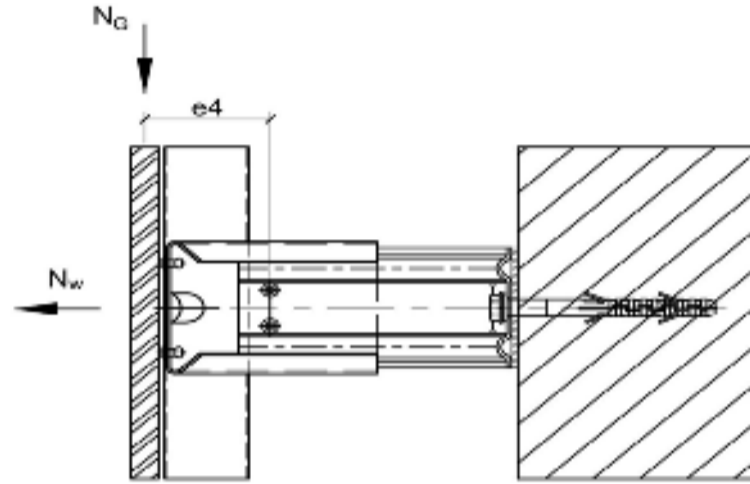


Рис.3

Расстояние от оси приложения нагрузки от собственного веса облицовки до рассматриваемого сечения (40-150мм)

e4 100 мм

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{доб} 273,0 кг/см² ≤ 2136,4 кг/см²

для угловой зоны

σ_{доб} 348,3 кг/см² ≤ 2136,4 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля

Параметры элемента:

Момент сопротивления сечения

ГП-60-40-1,2
W_x 540 мм³

Момент инерции в сечении

J_x 17100 мм⁴

Площадь поперечного сечения

A 118 мм²

Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала

e₅ 16,5 мм

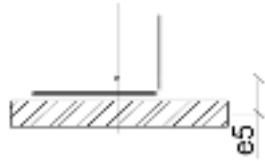


Рис.4

$$\sigma_{\text{пр}} = \frac{N_G}{A} + \frac{M_W + M_G}{W_x}$$

$$Q_w = W \cdot a$$

$$M_W = 0.125 \cdot Q_w \cdot L_1^2$$

$$M_G = N_G \cdot e_5$$

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

M_W 292,76 кг*см

для угловой зоны

M_W 301,91 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

для рядовой зоны

Q_W 0,365 кг/см

для угловой зоны

Q_W 0,671 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

M_G 23,1 кг*см

для угловой зоны

M_G 17,3 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{пр} 596,7 кг/см² ≤ 2136,4 кг/см²

для угловой зоны

σ_{пр} 600,0 кг/см² ≤ 2136,4 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет деформаций в несущем профиле

$$f = \frac{0,0052 \cdot Q_w \cdot L_1^4}{E \cdot J_x} \quad f_{\text{max}} = \frac{L_1}{200}$$

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

f 0,2 мм ≤ 4,0 мм

для угловой зоны

f 0,1 мм ≤ 3,0 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L₁

для рядовой зоны

f_{max} 4,0 мм

для угловой зоны

f_{max} 3,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет несущего профиля у проемов

Параметры элемента:

	ГП-40-40-1,2		
Момент сопротивления сечения	W _x	830	мм ³
Момент инерции в сечении	J _x	24471	мм ⁴
Площадь поперечного сечения	A	94	мм ²
Расстояние от центра масс профиля направляющей до плоскости центра масс облицовочного материала	e ₅	19,0	мм

Шаг кронштейнов

для рядовой зоны

L₁ 1200 мм

Нагрузка на кронштейн от собственного веса облицовки и профиля

для рядовой зоны

N_G 10 кг

Опорная реакция от расчетной ветровой нагрузки на кронштейн

для рядовой зоны

N_W 43,9 кг

Расчет напряжений в несущем профиле

Максимальный опорный момент от равномерно распределенной

ветровой нагрузки:

для рядовой зоны

M_W 658,72 кг*см

Равномерно распределенная расчетная ветровая нагрузка

на направляющую:

для рядовой зоны

Q_W 0,365 кг/см

Максимальный момент от весовой нагрузки:

для рядовой зоны

M_G 19,91 кг*см

Расчетное напряжение

для рядовой зоны

σ_{пр} 828,77 кг/см² ≤ 2136,4 кг/см²

⇒ **Условие прочности выполнено**

Расчет деформаций в несущем профиле

Максимальная расчетная деформация

для рядовой зоны

f 0,8 мм ≤ 6,0 мм

Максимально допустимые деформации в пролет длиной L₁

для рядовой зоны

f_{max} 6,0 мм

⇒ **Условие прочности выполнено**

В случае превышения расчетным значением усилия максимально допустимого значения необходимо перейти к схеме с большим количеством кронштейнов на направляющую и повторить расчет.

Для оптимизации расхода кронштейнов целесообразно просчитать возможное применение схем с меньшим количеством кронштейнов на отметках ниже максимальной.

Расчет прочности заклепочного соединения

Расчет срез

Количество заклепок

$n_{\text{зак}}$ 2 ШТ

Количество плоскостей среза

$n_{\text{срез}}$ 1 ШТ

Расстояние между заклепками

e_6 60 ММ

Коэффициент надежности по материалу соединения на заклепках

$\gamma_{\text{мс}}$ 1,25

Допустимое усилие на срез с учетом коэф.надежности

N_s 269,20 КГ

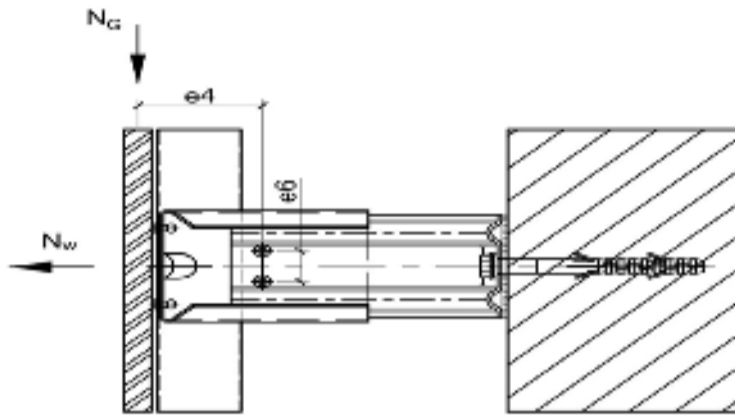


Рис.5

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6 \cdot n_{\text{срез}}} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}} \cdot n_{\text{срез}}}\right)^2}$$

Расчетное усилие на срез

для рядовой зоны

N 38,6 КГ ≤ 269,20 КГ

для угловой зоны

N 38,0 КГ ≤ 269,20 КГ

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Расчет на смятие

$$N = \sqrt{\left(\frac{N_G}{n_{\text{закл}}}\right)^2 + \left(\frac{N_G \cdot e_4}{e_6} + \frac{N_W}{n_{\text{закл}}}\right)^2}$$

Диаметр заклепки

d 4 ММ

Минимальная толщина склепываемых материалов

t 1,2 ММ

Предел текучести материала заклепки

σ_T 2650 КГ/СМ²

Коэффициент зависящий от соотношения толщин соединяемых мат.

α 2,16

$$F = \frac{\alpha \cdot \sigma_T \cdot d \cdot t}{\gamma_{\text{мс}}}$$

Расчетное усилие на смятие

для рядовой зоны

N 38,6 КГ ≤ 220,2 КГ

для угловой зоны

N 38,0 КГ ≤ 220,2 КГ

Расчетная прочность заклепочного соединения на смятие

F 220,2 КГ

⇒ **Условие прочности выполнено в рядовой зоне**

⇒ **Условие прочности выполнено в угловой зоне**

Выводы

Система навесного вентилируемого фасада "Вектор-1" с применением кронштейна
доборного элемента
несущего профиля
несущего профиля у проемов
допустима к применению на объекте:

КР1-85
УК-85-1,2
ГП-60-40-1,2
ГП-40-40-1,2

Капитальный ремонт "Нежилого здания" под здание Механических мастерских

по адресу:

СПб, Угольная Гавань, Элеваторная площадка, д.22, лит Б

Тип облицовки
Крепление кронштейнов осуществляется анкерным элементом

Керамогранит
Клеевой анкер ТМ Фиксар П-410+ сетчатая гильза 16x130+шпилька резьбовая М10X150 с цинковым покрытием

Схема крепления:

На максимальную высоту
Рядовая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Угловая зона: шаг кронштейнов/шаг направляющих
Шаг кронштейнов в районе проемов

7,1	м		
800	мм	/	600 мм
600	мм	/	600 мм
1200	мм		

Нормативные документы:

1. СНиП 2.01.07-85* СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия". Москва 2011.
2. Альбом технических решений системы навесного вентилируемого фасада «Вектор-1» (КГ и КП).