



ООО «ЗИАС», СРО-П-179-12122012 рег. №150322/023

Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными
нежилыми помещениями на первом этаже
в 22 микрорайоне г. Нижнекамск

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

УСТРОЙСТВО НАВЕСНОГО ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА

1078-01.23-3ФС

2023 г.



ООО «ЗИАС», СРО-П-179-12122012 рег. №150322/023

Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными
нежилыми помещениями на первом этаже
в 22 микрорайоне г. Нижнекамск

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

УСТРОЙСТВО НАВЕСНОГО ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА

1078-01.23-ЗФС

Выполнил

Некрасов С. /

(подпись)

ГИП

Друга К. /

(подпись) М.П.

2023 г.

Состав рабочей документации		
Позиция	Наименование	Примечание
1	Пояснительная записка	НВФ
2	Основной комплект рабочих чертежей	НВФ

Содержание пояснительной записки		
Лист	Наименование	Примечание
1.1	Общие данные	
1.1	1. Монтаж фасадной системы	
1.2	2. Сдача и приемка работ по облицовке фасада	
1.2	3. Контроль качества выполненных работ	
1.2	4. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии	
1.2	5. Требования к обеспечению безопасности навесной фасадной системы	
1.3	6. Безопасность труда и охрана здоровья	





Ведомость комплекта рабочих чертежей			
Лист	Наименование	Примеч.	Дата согл.
Раскладка кронштейнов и вертикальных профилей:			
2	Фасад в осях 1-7		
3	Фасад в осях А-Г		
4	Фасад в осях 7-1		
5	Фасад в осях Г-А		
6	Пристрой		
Раскладка плит, цветовой паспорт фасада:			
7	Фасад в осях 1-7		
8	Фасад в осях А-Г		
9	Фасад в осях 7-1		
10	Фасад в осях Г-А		
11	Пристрой		
Узлы:			
12	Схемы навесной фасадной системы на поэтажном заполнении из г/б		
13	Схемы навесной фасадной системы на поэтажном заполнении из ж/б. Схема наружного угла		
14	Парапетные отливы		
15	Стык откосов и отлива, их сечения		
16	Горизонтальный и вертикальный швы (поэтажное заполнение – г/б)		
17	Горизонтальный и вертикальный швы (поэтажное заполнение – ж/б)		
18	Внешний и внутренний углы		
19	Верхний, боковой откосы и оконный отлив на примыканиях к окнам/дверям		
20	Боковой, верхний откосы и отлив на примыканиях к выносным витражам		
21	Узлы колонн по осям Э/А и 5/А. Схема крепления ХЦП		
22	Примыкание к цоколю/отмостке		
23	Утепление		
24	Боковой и верхний откосы на примыканиях к выносным витражам и к воротам на пристрое		
25	Внешний и внутренние углы, примыкание к отмостке на пристрое		
26	Объемы работ и спецификация материалов		

Ведомость ссылочных документов		
Обозначение	Наименование	Примечание
СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия	
СП 16.13330.2017	Стальные конструкции	
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии	
СП 70.13330.2012	Несущие и ограждающие конструкции	
СТО 444162204-10-2010	Крепления анкерные	
СНиП 12-04-2002	“Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство”	
СНиП 12-03-2001	“Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования”	
ZIAS-02	Альбом технических решений. Системы вентилируемых фасадов ZIAS-02. Конструкция навесной фасадной системы из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением	
№ 144/18-501	НИТУ «МИСиС» исследование коррозионной стойкости и долговечности материалов узлов крепления фасадных систем «ZIAS»	31.01.2019 г.

Ведомость прилагаемых документов		
Позиция	Наименование	Примечание
1	Техническое свидетельство №6157-20 от 07.12.2020г. Конструкции навесной фасадной системы ZIAS-02	
2	Экспертное пожарное заключение №5-190 от 30.12.2019г. Навесные фасадные системы «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными плитами.	
3	Прочностной статический расчёт навесной фасадной системы: -межэтажная система Medium Strong; -подоконная зона Standard+; -рядовая система Standard+	
4	Карты раскрыя: -нумерация плит ХЦП; -сводный отчёт; -результаты раскрыя	

Документация разработана в соответствии с заданием на проектирование и требованиями Федерального закона от 30 декабря 2009г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

ГИП Друга К.Н.

						1078-01.23-3ФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	1	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23				
ГИП		Друга К.			01.23	Содержание			

Общие данные.

1. Рабочая документация устройства навесного вентилируемого фасада выполнена на основании проекта архитектурных и конструктивных решений № 15-77-512-001 (ООО "Стройпроект") для объекта: Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в 22 микрорайоне, г. Нижнекамск, Республика Татарстан, в соответствии с альбомом технических решений системы вентилируемых фасадов ZIAS-02.
2. Материалы разработаны для следующих условий:
- расположение объекта - г. Нижнекамск, Республика Татарстан;
 - нормативная ветровая нагрузка для II ветрового района - 30 кгс/м²;
 - толщина стенки гололеда для II гололедного района - 5 мм;
 - сейсмичность - 6 баллов;
 - класс ответственности здания - II;
 - степень огнестойкости здания - I;
 - класс конструктивной пожарной опасности - C0;
 - класс функциональной пожарной опасности Ф1.3 - жилой дом, Ф2.2 - нежилые помещения, Ф4.3 - офисное помещение.
3. За относительную отметку 0.000, принята отметка верха плиты перекрытия подвала, что соответствует абсолютной отметке 129,10.
4. Материал несущей наружной стены - ж/б, керамический кирпич и г/б блоки.
6. Материал облицовки фасада - хризотилцементные плиты (ХЦП) толщиной 8мм..
7. Утепление фасада - толщина 120мм., наружный слой "Вентс Баттс" ρ=90кг/м3.
8. Номинальное значение воздушного зазора между наружной поверхностью слоя утеплителя (ветрозащитного материала) и внутренней поверхностью облицовки фасада составляет 60мм. Минимальный допустимый размер зазора - 40мм., максимальный размер - не более 200мм. Минимальный размер зазора между поверхностью утеплителя и направляющими должен быть 20мм.
9. Крепление утеплителя выполнить тарельчатыми дюбелями в соответствии с рекомендациями производителя утеплителя. Крепление кронштейнов к несущей стене выполнить анкерами, имеющими технические свидетельства, подтверждающие их пригодность для применения в системах навесных вентилируемых фасадов, а также на основании данных, полученных при проведении натурных испытаний их на вырыв, которое должно осуществляться сертифицированной лабораторией, имеющей соответствующую аккредитацию. Для крепления элементов навесной фасадной системы между собой использовать вытяжные заклепки 4,0x10 A2/A2.
10. Элементы навесной фасадной системы приняты по номенклатуре стандартных изделий ООО «Алюко-сервис» ТУ 1690-003-77868692-2007. Материал изделий - оцинкованная сталь с полимерным покрытием.
11. Перечень видов работ, на которые необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ:
- монтаж кронштейнов и противопожарных отсеков;
 - монтаж утеплителя;
 - монтаж направляющих.
12. При производстве работ соблюдать требования СНиП12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве".

1. МОНТАЖ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ

- Последовательность работ по монтажу фасадной системы:
- разметка стен под анкеровку и крепление кронштейнов;
 - монтаж кронштейнов, противопожарных отсеков;
 - монтаж утеплителя;
 - монтаж направляющих профилей;
 - монтаж оконных/дверных/витражных откосов и отливов;
 - монтаж облицовочных плит;
 - монтаж парапетных отливов.

РАЗМЕТКА

Разметка производится посредством измерительного инструмента (рулетка, отвес, строительный уровень). горизонтальный и вертикальный шаг крепления кронштейнов определяется прочностным статическим расчетом нагрузок, действующих на точку крепления. При устройстве усиленной межэтажной фасадной системы горизонтальный шаг между вертикальными осями адается проектом и на основании прочностного статического расчета, вертикальный шаг соответствует агу перекрытий.

МОНТАЖ КРОНШТЕЙНОВ

В размеченных точках просверливаются отверстия под анкерные дюбели. Кронштейны, крепление которых осуществляется к строительному основанию (стене), должны крепиться с помощью анкеров и анкерных дюбелей, имеющих Техническое свидетельство и допущенных для применения в фасадных системах. Подготовку отверстий и монтаж анкера осуществлять согласно рекомендаций производителя крепежа:

- из отверстия необходимо удалить образовавшиеся от сверления отходы, чтобы отверстие было чистым и оступным;
- если отверстие было просверлено ошибочно не в том месте, или при попадании в арматуру и требуется росверлить новое, последнее должно находиться на расстоянии не менее 5 номинальных диаметров дюбеля;
- минимально допустимое расстояние от оси крепежных изделий до края основания (наружный угол, оконный ткос и т.д.) принять 50мм, но не менее рекомендованного производителем анкерного крепления;
- дюбели в вертикальные швы между строительными основаниями устанавливать запрещено.

Сверление отверстий необходимо производить перпендикулярно плоскости несущего основания с помощью:

- перфоратора (с ударным воздействием специального сверла) в прочных полнотелых основаниях, таких как яжелый и легкий бетон и полнотелые изделия из них, полнотелый керамический и силикатный кирпич;
- дрели (без ударного воздействия специального сверла) в пустотелом керамическом кирпиче, ячеистом бетоне, г/б, мелкозернистом поризованном бетоне.

Межэтажная конструктивная схема предполагает для крепления вертикальных направляющих применение двохных кронштейнов, устанавливаемых в специальные обоймы из стали. Для устранения мостика холода и редотвращения электрохимической коррозии в узле крепления под кронштейны устанавливаются золяционные (паронитовые или полипропиленовые) прокладки. На все кронштейны устанавливается стальная силивающая шайба. Всю сборку 2 кронштейна + обойма + прокладка + 2 анкера + 2 шайбы необходимо акрепить на стене.

МОНТАЖ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ОТСЕЧЕК

На боковых и верхних сопряжениях навесной фасадной системы с оконными/дверными проёмами с целью редотвращения возможности проникновения огня во внутренний объем фасадной системы устанавливаются ротивопожарные отсечки. Противопожарные отсечки должны иметь крепление к строительному основанию несущей стене), шаг крепления верхних отсечек не должен превышать 400мм., шаг боковых не более 600мм. По периметру сопряжения навесной фасадной системы по настоящему проекту с другими системами тепления (штукатурными или навесными), или наружными навесными стенами со светопрозрачными лементами их следует разделять по границе контакта стальной полосой/отсечкой высотой равной большей з толщин сопрягаемых систем. Противопожарные отсечки/полосы выполняются из листовой оцинкованной стали толщиной 0,5мм. с олимерным покрытием с двух сторон произвольного цвета.

МОНТАЖ УТЕПЛИТЕЛЯ

Плиты утеплителя должны устанавливаться вплотную друг к другу в шахматном порядке. В случае оявления зазоров между плитами утеплителя более 2мм, их необходимо заполнить тем же материалом на сю глубину. Места прохождения кронштейнов сквозь утеплитель выполнять способом пробивания киянкой. орец кронштейна прорезает при этом утеплитель. Допускается делать в месте прохождения кронштейнов адрез по форме кронштейна.

Забивку или ввинчивание распорного элемента дюбеля тарельчатого выполнить в направлении перпендикулярно плоскости стены, при забивании используется молоток с резиновым наконечником.

Каждая теплоизоляцияная плита наружного слоя должна быть закреплена к несущей стене тарельчатыми дюбелями в количестве не менее 5 штук на плиту. Глубина анкеровки тарельчатых дюбелей в несущее основание не менее 40-50мм. и с уточнением этого значения у производителя тарельчатых дюбелей.

						1078-01.23-ЗФС Пояснительная записка	Лист 1.1
Изм.	Кол.чч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

МОНТАЖ НАПРАВЛЯЮЩИХ ПРОФИЛЕЙ

Межэтажная конструктивная схема предполагает крепление вертикальных направляющих 60(90) х (50...100)мм. к кронштейнам при помощи заклепок 4,0х10. При монтаже точную плоскость установки направляющих определяют в зависимости от фактических отклонений несущей стены и смежных конструкций (оконных проемов, углов, ниш и т.п.). Для компенсации температурных деформаций в профилях необходимо выполнить разрыв – 10мм. через каждые 3,3м.

МОНТАЖ ОТКОСОВ И ОТЛИВОВ

Оформление оконных проемов производится в соответствии с экспертным пожарным заключением. Откосы и отливы изготавливаются из оцинкованных и окрашенных с двух сторон порошковыми красками листов стали толщиной не менее 0,5мм, при этом элементы верхнего и боковых откосов должны иметь выступы-бортики с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада в соответствии с экспертным пожарным заключением.

Во внутреннем объеме верхнего откоса должна быть установлена полоса из негорючей минераловатной плиты плотностью не менее 75кг/м3. Плита должна быть шириной не менее ширины проёма, высотой не менее 30мм. и глубиной равной глубине верхнего откоса.

Откосы и отливы крепятся к несущей конструкции фасадной системы при помощи заклепок 4,0х10 А2/А2.

- вдоль верхнего откоса со стороны облицовки к каждой направляющей;
- вдоль верхнего откоса со стороны основания с шагом не более 400 мм;
- вдоль боковых откосов со стороны облицовки и со стороны основания с шагом не более 600 мм.

МОНТАЖ ОБЛИЦОВКИ

Перед монтажом и дополнительным раскромом хризотилцементных плит “Виколор” необходимо не менее суток выдержать их в условиях проведения работ в крытых помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков и прямых солнечных лучей. Дополнительный раскрой плит следует осуществлять так, чтобы декоративная поверхность была внизу.

Предварительно, перед креплением, на плитах следует произвести высверливание отверстий, если соединение заклепкой, то учесть и диаметр шулки. Необходимо учитывать температурные деформации, точки крепления подразделяются на “неподвижные” (фиксирующие) и “подвижные” (плавающие). Диаметр отверстия в неподвижных точках выполнить диаметром 6.6мм., в подвижных точках отверстие диаметром 10мм. Каждая плита должна иметь одну неподвижную точку крепления.

Далее для хризотилцементных плит “Виколор” обязательна:

- очистка лицевой поверхности покрытия от образовавшейся хризотилцементной пыли сухим способом (мягкая щетка, обдув воздухом). При выполнении работ, связанных с образованием хризотилцементной пыли, необходима защита органов дыхания и зрения;
- изоляция торцов и отверстий для крепления, полученных в результате дополнительного раскроя и предварительного высверливания, краской водно-дисперсионной акриловой марки ВД-АК-Волна-Л по ТУ 2316-001-58801035-00 или бесцветной проникающей грунтовкой водно-дисперсионной акриловой ВД-АК-Волна-Г по ТУ 2329-001-58801035-2002 или другими совместимыми красками.

Расстояние отверстий от края плит “Виколор” должно быть не менее 30мм. Крепление плит производить с шагом не более 600мм. по горизонтали и не более 300мм. по вертикали. Крепление следует осуществлять только в обрешетку, шаг обрешетки не более 600мм. Рекомендуемый расход – 12 крепежных элементов на 1 м2. При монтаже необходимо обеспечивать воздушный зазор не менее 20 мм. в цокольной части фасада. Между плитой и направляющей должна быть проложена лента ЕПДМ.

При работе с плитами “Виколор” с защитно-декоративным покрытием не допускается трение плит друг о друга. Загрязненные в процессе монтажа и эксплуатации плиты можно мыть слабым раствором моющих средств мягкой губкой. Запрещена очистка поверхности абразивными материалами.

МОНТАЖ ПАРАПЕТНЫХ ОТЛИВОВ

Монтаж парапетных отливов производится после монтажа облицовочного материала. Парапетный отлив должен быть установлен с уклоном в сторону запроектированного водостока. Стыки парапетных отливов между собой осуществляются соединением в стоячий фальц. Под парапетные отлива установить цементно стружечную панель толщиной 10мм. Парапетные отлива выполняются из листовой оцинкованной стали толщиной 0,5мм. с полимерным покрытием с двух сторон.

1. СДАЧА И ПРИЕМКА РАБОТ ПО ОБЛИЦОВКЕ ФАСАДА

В период монтажа на каждый этап работ составляются следующие акты освидетельствования скрытых работ:

- монтаж кронштейнов и противопожарных отсеков;
- монтаж утеплителя;
- монтаж направляющих.
- Законченную облицовку фасада объекта принимает руководитель работ, который контролирует:
- соблюдение проекта;
- качество монтажных работ.
- О сдаче и приемке облицовки фасада составляется акт. В рамках процесса приемки монтажная фирма должна представить следующую исполнительную документацию:
- документы на использованные материалы, подтверждающие их качество и возможность применения, заверенные синей печатью;
- акты скрытых работ;
- журналы производства работ, входного контроля, по технике безопасности;
- исполнительные схемы выполненных работ.

2. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

- С момента начала монтажных работ по облицовке фасада и до их окончания необходимо проводить текущий контроль соблюдения процесса и качества работ на объекте, а именно:
- правильность монтажа несущей конструкции в соответствии с проектом;
- контроль плоскостности несущих профилей в горизонтальном и вертикальном направлениях;
- контроль правильности выполнения монтажа и крепления элементов фасада, главным образом, их размеров и плоскостности;
- соблюдение допусков;
- окончательное состояние и эстетичность законченной облицовки.

4. ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ КОРРОЗИИ

Антикоррозионную защиту элементов после механической обработки на монтаже выполнить в соответствии со СП 28.13330.2017 “Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии”, СП 70.13330.2012 “Несущие и ограждающие конструкции” и требованиями технического свидетельства на конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором.

Распорный анкер из углеродистой стали с защитным горячеоцинкованным покрытием толщиной не менее 45 мкм;

Распорный элемент тарельчатого дюбеля с перфорированной головкой из стекло наполненного полиамида без защиты;

Откосы, сливы, обрамление проемов из тонколистовой стали толщиной не менее 0,5мм. с цинковым покрытием I или II класса с полиэфирным порошковым покрытием с двух сторон;

Заклепки вытяжные с сердечником из коррозионностойкой стали в гильзе из коррозионностойкой стали.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ

Настоящие правила являются обязательными для исполнения: собственниками, иными законными владельцами зданий и юридическими лицами, имеющими здания и сооружения на праве хозяйственного владения, оперативного управления или аренды, управляющими структурами, службами заказчика и подрядными организациями.

Содержание и ремонт фасадов зданий и сооружений (в дальнейшем – фасадов) обеспечивает их состояние в соответствии с действующими требованиями, и включают в себя:

- мероприятия по техническому обслуживанию (плановые осмотры), внеплановые осмотры (обследования) и текущий ремонт;
- капитальный ремонт или реставрацию фасадов (для памятников архитектуры и ценной исторической застройки). Указанные мероприятия должны проводиться с установленной периодичностью.

						1078-01.23-ЗФС Пояснительная записка	Лист 1.2
Изм.	Кол.лч	Лист	№док.	Подпись	Дата		

Ремонт при аварийном состоянии фасадов должен выполняться незамедлительно при выявлении этого состояния.

Особое внимание должно уделяться обеспечению безопасности людей при неудовлетворительном техническом состоянии выступающих конструктивных элементов фасадов. Для устранения угрозы возможного обрушения выступающих конструкций фасадов должны немедленно выполняться охранно предупредительные мероприятия (установка ограждений, сеток, прекращение эксплуатации, демонтаж разрушающейся части элемента и т.д.).

Плановые осмотры фасадов проводятся управляющими структурами совместно с эксплуатирующими организациями один раз в год в период подготовки к весенне-летней эксплуатации. Плановые обследования технического состояния фасадов, несущего каркаса системы, теплоизоляции, элементов облицовки и их креплений должны производиться каждые 4 года эксплуатации.

Внеплановые осмотры (обследования) фасадов проводятся после стихийных бедствий (пожары, ураганные ветры, оползни и др.), а также при обнаружении таких дефектов, как появление и динамичное развитие трещин, разрушение элементов фасада с угрозой выпадений, обрушений и т.д. Результаты осмотров заносятся в журнал, который ведется на каждый фасад. В журнале отмечают состояние фасада и его элементов, выявленные в ходе осмотра дефекты, принятые меры по их устранению, решение о включении фасада здания в план текущего и капитального ремонтов.

При осмотре (обследовании) фасада определяются прочность крепления архитектурных деталей и облицовки, устойчивость парапетных ограждений. Тщательно осматривается состояние отмостки и цоколя, поверхности стен, участков стен в местах расположения водосточных труб и в других местах, подверженных обильному воздействию атмосферных осадков, а также вокруг крепления к стенам металлических конструкций (флагодержателей, различных анкеров, пожарных лестниц и др.).

Проверяется состояние системы водоотвода в целом: крепления свесов, подоконных сливов, водосточных труб и других выступающих элементов зданий, а также состояние защитного антикоррозионного покрытия металлических элементов.

Обследования и осмотры должны проводиться специализированными организациями по договорам с владельцами, собственниками зданий или с управляющими организациями.

Установка кондиционеров на фасадах зданий должна производиться по проектно-сметной документации в соответствии с требованиями, предусматривающими организованый отвод конденсата. Для установки наружных технических средств (кондиционеров, антенн и др.) на фасадах зданий собственники, владельцы, пользователи, арендаторы, наниматели зданий обязаны получить согласие в установленном порядке.

Крепление любого оборудования к несущим конструкциям фасада запрещено.

Управляющие организации, владельцы, собственники, арендаторы зданий обязаны:

– по мере необходимости очищать и промывать фасады. Рекомендуется поверхность облицовки мыть щетками вручную. При этом вода не должна попадать на слои теплоизоляции.

Устранение мелких конструктивных дефектов осуществляется в ходе осмотров и при текущем ремонте, проводимых в установленном порядке. Если обнаруженные дефекты и неисправности не могут быть устранены текущим ремонтом, фасады включают в план капитального ремонта.

Необходимо обеспечить периодический мониторинг коррозионного и коррозионно-механического состояния металлоконструкций НФС в течение всего периода эксплуатации. Результаты обследований и мониторинга должны представляться в Госжилинспекцию.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ

Работы по монтажу фасадной системы необходимо проводить в соответствии с требованиями”, СНиП 12-03-2001 “Безопасность труда в строительстве. Часть 1. “ Общие требования” и СНиП 12-04-2002 “Безопасность труда в строительстве. Часть 2. “ Строительное производство”.

Те работники, которые прошли подготовку по монтажу фасадной системы ZIAS должны знать технологический процесс, а до начала работ их необходимо ознакомить с используемыми соответствующими технологическими приемами. Об инструктаже производится запись в журнале с подписями работников.

Одновременно проверяется, имеют ли работники в распоряжении полную экипировку для работы на высоте, если этого потребуют монтажные работы. Пространство, в котором должен производиться монтаж фасадной системы, должно быть отчетливо обозначено и снабжено табличками с предупреждением, с целью предотвращения доступа посторонних лиц на строительную площадку.

Местность по периметру стройки должна быть выровнена и лишена всех преград, которые могли бы поставить под угрозу безопасность работников во время обращения с облицовочными материалами.

После установки отдельных частей конструкции требуется ограничить доступ для остальных работников в пространство монтажа.

Все выходы, необходимые для работы внутри здания должны быть под местом монтажа облицовочного материала оснащены защитным навесом и табличкой с предупреждением снаружи и внутри. Безопасность работников в процессе разметки и последующего монтажа фасадной системы ZIAS с лесов должны быть обеспечены защитным барьером или защитными поясами. Закрепление защитного пояса должно обеспечить безопасность работников фиксированной длиной троса от подвеса до рабочего места. До начала монтажа должны быть подготовлены и проверены все устройства и средства монтажа.

Во время монтажа теплоизоляции работники должны быть защищены соответствующими средствами для работы с минеральной или базальтовой ватой. Для работ, связанных с монтажом облицовочного материала необходимо оснастить всех работников особыми защитными средствами соответственно отдельным профессиям.

Контроль соблюдения правил техники безопасности обеспечивает руководство стройки. Подвижные подводящие линии безопасности для электроприборов должны быть проведены безопасно и защищены от повреждения (подвешиванием или другим приемлемым способом).

При двухсменной работе необходимо как следует осветить рабочее место, строительный склад и дороги. Освещение не должно ослеплять работников или образовывать темные углы.

Меры безопасности должны контролироваться в текущем порядке.

Подъемными механизмами может управлять только лицо, имеющее право на эту работу.

Об инструкции и назначении на эту работу конкретного лица будет произведена запись в монтажном журнале.

Монтажные работы могут выполнять только работники, имеющие справку от врача для работ на высотах и требуемую квалификацию.

Во время монтажа в зимнее время руководитель работ должен удостовериться в обеспечении мер для работы в затрудненных условиях.

Необходимо соблюдать следующее:

- не производить монтаж во время сильного снегопада и сильного ветра;
- монтажные работы выполнять с повышенной осторожностью и с соблюдением правил техники безопасности;
- рабочие площадки, подъездные пути и строительные склады следует содержать в чистоте без снега и ледяной корки;
- монтажные пояса и средства защиты ежедневно контролировать и содержать их в чистоте и сухом месте;
- во время монтажа в зимнее время работники должны иметь теплую одежду;
- все меры, предусмотренные в зимнее время должны контролироваться уполномоченным лицом.

Примечание:

Дополнительные противопожарные меры, не учтенные данной пояснительной запиской, выполнить в соответствии с ЭКСПЕРТНЫМИ ЗАКЛЮЧЕНИЯМИ выданными производителю/разработчику навесной фасадной системы ZIAS.

Все работы выполнять в строгом соответствии с настоящим проектом.

						1078-01.23-ЗФС Пояснительная записка	Лист
Изм.	Кол.лч	Лист	№докум.	Подпись	Дата		1.3



Примечания:

См. совместно с "Узлами" и "Раскладками плум".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
Перед началом разметки/раскладки проверить вертикаль проемов, для правильной анкеровки подготовить шаблон профиля в сборе с кронштейном(ми).
Направление раскладки: горизонтальный терморазрывной шов перпендикулярно фасада А-Г, далее в соответствии с размерами шагов по вертикали на раскладке.

- расстояние от бокового края проёма в кладке до центра профиля (43мм.).
- Вертикальными размерами показаны шаги по центру анкеровки крапштейнов:
- шаг крапштейнов Standard по вертикали на системе в рядовом исполнении выполнять от центров профилей и с выдержкой условия узла № 5' на листе 17.
- основной шаг крапштейнов по вертикали на системе в рядовом исполнении 700мм. с промежуточным 500мм. в угловой зоне и 900мм. с промежуточным 600мм. в рядовой зоне.
- анкеробку под крапштейны Strong выполнять по центру межэтажной ж/б плиты (220мм/2).
- шаг крапштейнов по вертикали на системе в межэтажном исполнении 3300мм. (кратно высоте этажа).

Горизонтальными размерами показаны шаги по центру профилей (при установке кронштейнов Standard точку анкера смещать относительно оси установки профиля на 20мм. в любую из сторон, в случае установки опор MediumStrong по шаблону).

! – нижние ряды кронштейнов, попадающие на газоблок, крепить на болтовое соединение к стальным закладным, при этом кронштейны STRONG использовать длиной 160мм. (предварительно), длину уточнить по факту монтажа стальных закладных.

В рядовой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,2мм., в угловой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,5мм. На внешних углах для креп. полосы Standard к профилям MS использовать удлинитель кронштейна Standard+ 60*1,2мм.

В.с. – вынос системы, с учётом облицовки, угз – угловая зона.

Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта 15-77-512-001.АР 000 ("Стройпроект"), будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

- опора MediumStrong 60 оц/пп + кронштейны
STRONG L, R 210*70*1,2 оц/пп в сборе
- ✗ — опора MediumStrong 90 оц/пп + кронштейны
STRONG L, R 210*70*1,2 оц/пп в сборе
- профиль MediumStrong 60х60мм.L=3290мм.
- профиль MediumStrong 60х60мм.L=3000мм. на 1 у тех.этаже
- профиль MediumStrong 90х60мм.L=3290мм.
- профиль MediumStrong 90х60мм.L=3000мм. на 1 у тех.этаже
- профиль MediumStrong 60*80*3290*1,2 оц/пп (при шаге >408)
- профиль MediumStrong 60*80*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 60х80мм.L=3290мм.
- профиль MediumStrong 60х80мм.L=3000мм. на 1 у тех.этаже
- профиль MediumStrong 90х80мм.L=3290мм.
- профиль MediumStrong 90х80мм.L=3000мм. на 1 у тех.этаже
- вставка MediumStrong 60*60*0,400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*60*0,400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 60*80*0,400*1,5 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*80*0,400*1,5 оц/пп
- ✗ — кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/пп
- + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- ✗ — кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп
- + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- профиль C-90*27*3290*1,2 оц/пп
- профиль C-90*27*3000*1,2 оц/пп на межкомнатных пролётах
- профиль C-60*25*3000*1,2 оц/пп на межкомнатных пролётах
- профиль Г-60*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-60*40*3000*1,2 оц/пп на межкомнатных пролётах,
1 эт. у тех.этаже
- профиль Г-40*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-40*40*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- опора Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту)
- консоль Standard 400*2,0 оц/пп на колоннах по осям 3, 5
- участки стен из монолита/кирпича

[illegible]



Примечания:

См. совместно с "Узлами" и "Раскладками плит".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
Перед началом разметки/раскладки проверить вертикаль проёма, для правильной анкеровки подготовить шаблон профиля в сборе с кронштейном(ми).
Направление раскладки: горизонтальный терморазрывной шов взять от одной точки (например точка А – низ проёма З эт.) и перенести его на все фасады, далее в соответствии с размерами шагов по вертикали на раскладке.

²-расстояние от нижнего края проёма в кладке до центра терморазрыва (термшов 10мм.) между профилями (25мм.).

Вертикальными размерами показаны шаги по центру анкеровки кронштейнов:

– шаг кронштейнов Standard по вертикали на системе в рядовом исполнении выполнять от центров профилей и с выдержкой условия узла № 5' на листе 17.

– основной шаг кронштейнов по вертикали на системе в рядовом исполнении 700мм. с промежуточным 500мм. в угловой зоне и 900мм. с промежуточным 600мм. в рядовой зоне.

-анкеровку под кронштейны Strong выполнять по центру межэтажной ж/б плиты (220мм/2).

- шаг кронштейнов по вертикали на системе в межэтажном исполнении 3300мм. (кратно высоте этажа).






























Горизонтальными размерами показаны шаги по центру профиля (при установке кронштейнов Standard точку анкеровки смещать относительно оси установки профиля на 20мм. в любую из сторон в случае установки опор MediumStrong по шаблону).

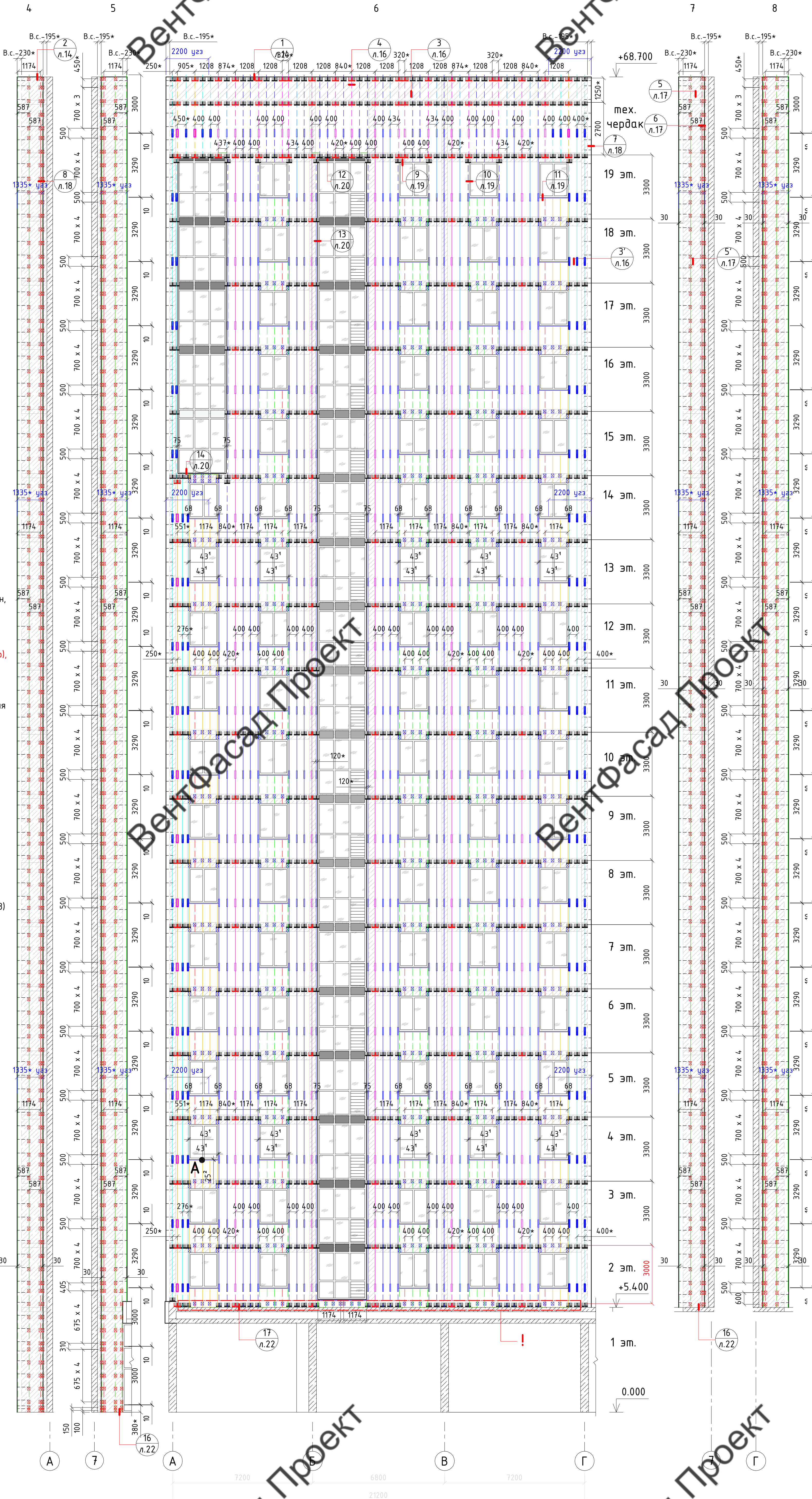
! – нижние ряды кронштейнов, попадающие на газоблок, крепить на болтовое соединение к стальным закладным, при этом кронштейны STRONG использовать длиной 160мм. (предварительно), длину уточнить по факту монтажа стальных закладных.

В рядовой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,2мм., в узловой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,5мм. На внешних узлах для крепления полосы Standard к профилям MS использовать удлинитель кронштейна Standard+ 60*12мм

В.с. – вынос системы, с учётом облицовки. угз – угловая зона
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов
согласно проекта 15-71-512-001-АР (ООО “Стройпроект”),
будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

-  — профиль MediumStrong 60 оц/пп + кронштейны
STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
-  — стена StrongMedium 90 оц/пп + кронштейны
STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
-  — профиль MediumStrong 60*60*3290*1,2 оц/пп
-  — профиль MediumStrong 60*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
-  — профиль MediumStrong 90*60*3290*1,2 оц/пп
-  — профиль MediumStrong 90*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
-  — профиль MediumStrong 60*80*3290*1,2 оц/пп (при шаге >408)
-  — профиль MediumStrong 60*80*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
-  — профиль MediumStrong 60*80*3290*1,5 оц/пп
-  — профиль MediumStrong 60*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
-  — профиль MediumStrong 90*80*3290*1,5 оц/пп
-  — профиль MediumStrong 90*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
-  — вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/пп
-  — вставка MediumStrong 90*60*0400*1,2 оц/пп
-  — вставка MediumStrong 60*80*0400*1,5 оц/пп
-  — вставка MediumStrong 90*80*0400*1,5 оц/пп
-  * кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/пп
-  + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
-  * кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп
-  + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
-  — профиль C-90*27*3290*1,2 оц/пп
-  — профиль C-90*27*3000*1,2 оц/пп на межкожонных пролётах
-  — профиль C-60*25*3000*1,2 оц/пп на межкожонных пролётах
-  — профиль Г-60*40*3290*1,2 оц/пп
-  — профиль Г-60*40*3000*1,2 оц/пп на межкожонных пролётах и тех.этаже
-  — профиль Г-40*40*3290*1,2 оц/пп
-  — профиль Г-40*40*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
-  — полоса Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту)
-  — участки стен из монолита/кирпича

[illegible]



Примечания:

См. совместно с "Узлами" и "Раскладками плит".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
Перед началом разметки/раскладки проверить вертикаль проёмов, для правильной анкеровки подготовить шаблон профиля в сборе с кронштейном(ми).
Направление раскладки: горизонтальный терморазрывной шов перенести с фасада А-Г, далее в соответствии с размерами шагов по вертикали на раскладке.

1 – расстояние от бокового края проёма в кладке до центра профиля (43мм.).

Вертикальными размерами показаны шаги по центру анкеровки кронштейнов:

- шаг кронштейнов Standard по вертикали на системе в рядовом исполнении выполнять от центров профилей и с выдержкой условия узла № 5' на листе 17.

- основной шаг кронштейнов по вертикали на системе в рядовом исполнении 700мм. с промежуточным 500мм. в угловой зоне и 900мм. с промежуточным 600мм. в рядовой зоне.

- анкеровку под кронштейны Strong выполнять по центру межэтажной ж/б плиты (220мм/2).

- шаг кронштейнов по вертикали на системе в межэтажном исполнении 3300мм. (кратно высоте этажа).

Горизонтальными размерами показаны шаги по центру профилей (при установке кронштейнов Standard точку анкеровки смещать относительно оси установки профиля на 20мм. в любую из сторон, в случае установки опор MediumStrong по шаблону).

! – нижние ряды кронштейнов, попадающие на газоблок, крепить на болтовое соединение к стальным закладным, при этом кронштейны STRONG использовать длиной 160мм. (предварительно), длину уточнить по факту монтажа стальных закладных.

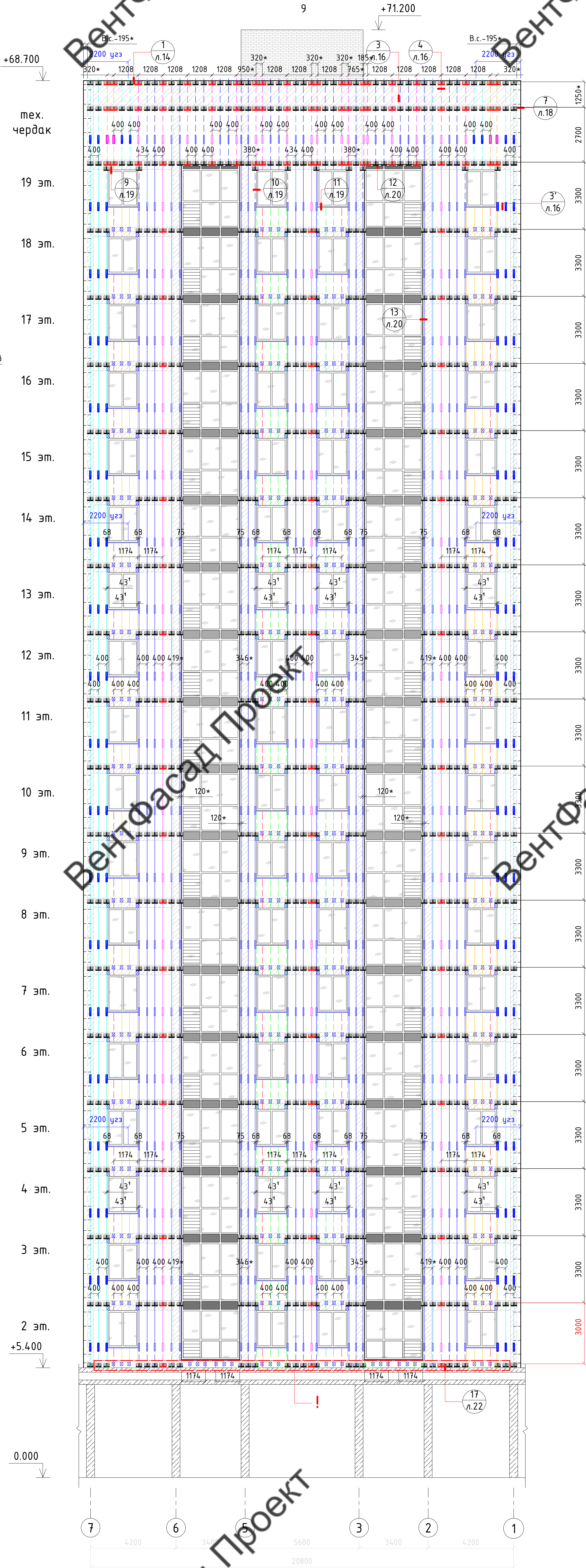
В рядовой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,2мм., в угловой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,5мм. На внешних углах для крепления полосы Standard к профилям MS использовать удлинитель кронштейна Standard 60*1,2мм.

В.с. – вынос системы, с учётом облицовки. угз – угловая зона.

Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта Б-77-512-001-АР (ООО "Стройпроект"), будут уточняться по факту.

Словные обозначения:

- – опора MediumSTRONG 60 оц/пп + кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
- – опора MediumSTRONG 90 оц/пп + кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
- профиль MediumStrong 60*60*3290*1,2 оц/пп
- профиль MediumStrong 60*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 90*60*3290*1,2 оц/пп
- профиль MediumStrong 90*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 60*80*3290*1,2 оц/пп (при шаге >408)
- профиль MediumStrong 60*80*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 60*80*3290*1,5 оц/пп
- профиль MediumStrong 60*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 90*80*3290*1,5 оц/пп
- профиль MediumStrong 90*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
- вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*60*0400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 60*80*0400*1,5 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*80*0400*1,5 оц/пп
- ⊗ – кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/пп
- + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- ⊗ – кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп
- + удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- профиль C-90*27*3290*1,2 оц/пп
- профиль C-90*27*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах
- профиль C-60*25*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах
- профиль Г-60*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-60*40*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах и тех.этаже
- профиль Г-40*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-40*40*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- полоса Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту)
- – участки стен из монолита/кирпича



Изм.	Колуч	Лист	Итого	Подпись	Дата
Разработчик	Николаев С.	0123	0123		
Проектировщик	Михайлов Д.	0123	0123		
ГИП	Другой К.	0123	0123		
22 микрозаймов, а нижегородских					
Многоквартирный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже					
"Раскладка кронштейнов и вертикальных профилей" Фасад в осях 1-1					
1018-0123-30С					
26					
P					
L					
26					
ZIAS					
ADAPT SYSTEM					



Примечания:

См. совместно с "Чизлами" и "Раскладками плит".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
Перед началом разметки/раскладки проверить вертикаль проёмов, для правильной анкерровки подготовить шаблон профиля в сборе с кронштейном(ми).
Направление раскладки: горизонтальный терморазрывной шаг перенести с фасада А-Г, далее в соответствии с размерами шагов по вертикали на раскладке.

1-расстояние от бокового края проёма в кладке до центра профиля (43мм).
Вертикальными размерами показаны шаги по центру анкеровки кронштейнов:

- шаг кронштейнов Standard по вертикали на системе в рядовом исполнении выполнять от центров профилей и с выдержкой условия узла № 5' на листе 17.

-основной шаг кронштейнов по вертикали на системе в рядовом исполнении 700мм. с промежуточным 500мм. в угловой зоне и 900мм. с промежуточным 600мм. в рядовой зоне.

-анкеровку под кронштейны Strong выполнять по центру межтажной ж/б плиты (220мм/2).

- шаг кронштейнов по вертикали на системе в межэтажном исполнении 3300мм. (кратно высоте этажа).

Горизонтальными размерами показаны шаги по центру профилей (при установке кронштейнов Standard точку анкеровки смещать относительно оси установки профиля на 20мм. в любую из сторон, в случае установки опор MediumStrong по шаблону).

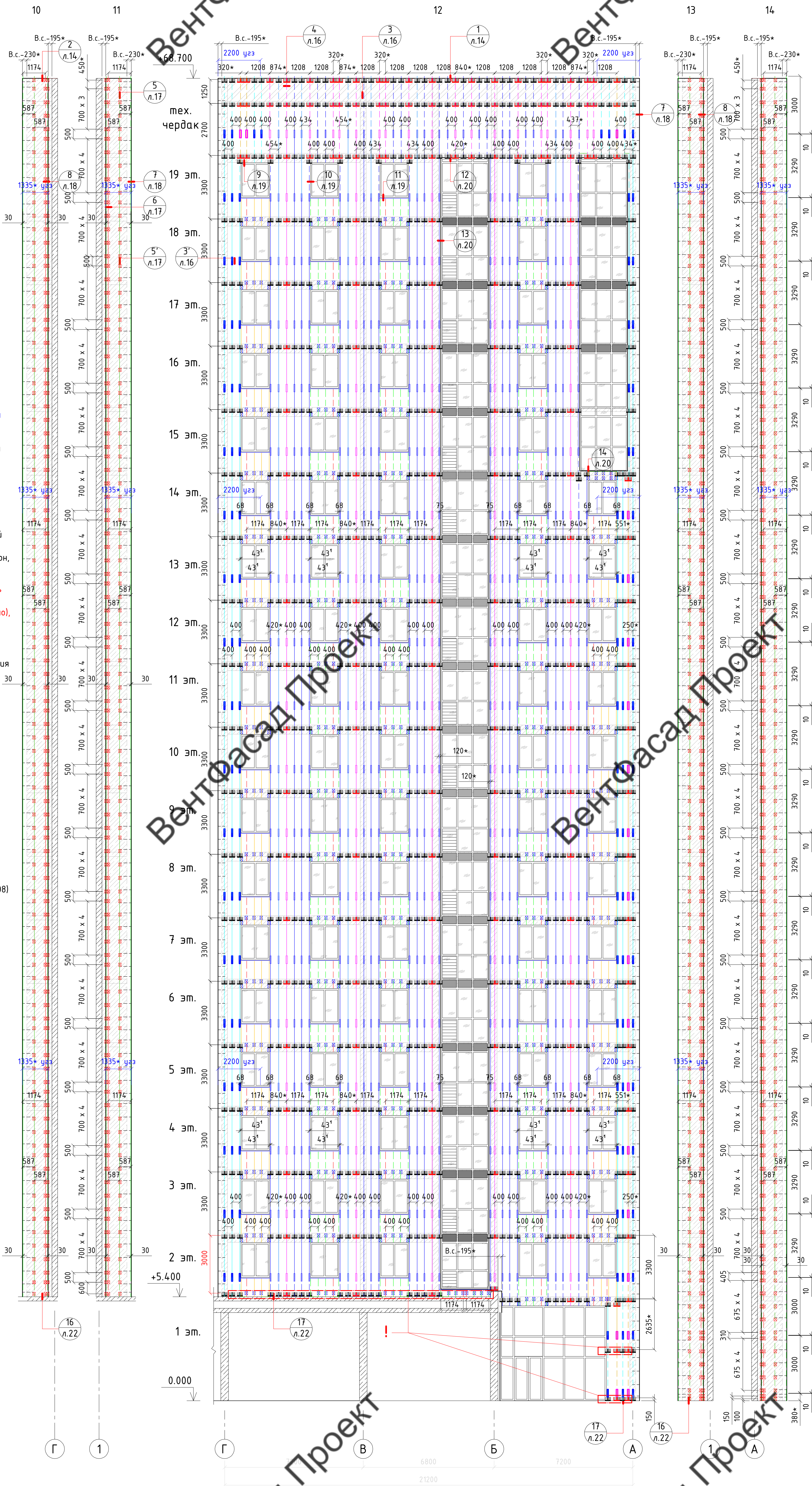
! - нижние ряды кронштейнов, попадающие на газоблок, крепить на болтовое соединение к стальным закладным, при этом кронштейны STRONG использовать длиной 160мм. (предварительно), длину уточнить по факту монтажа стальных закладных.

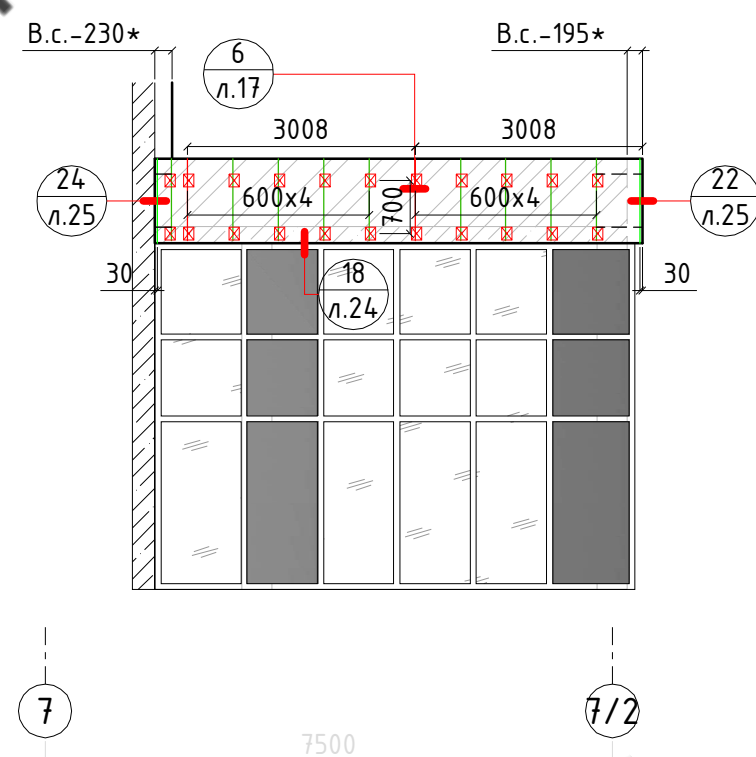
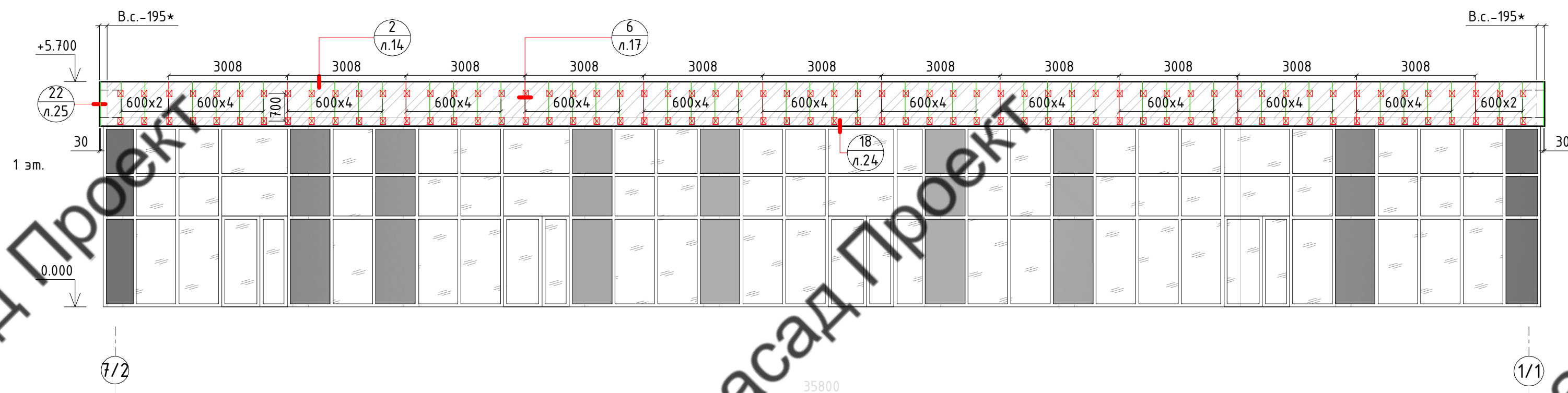
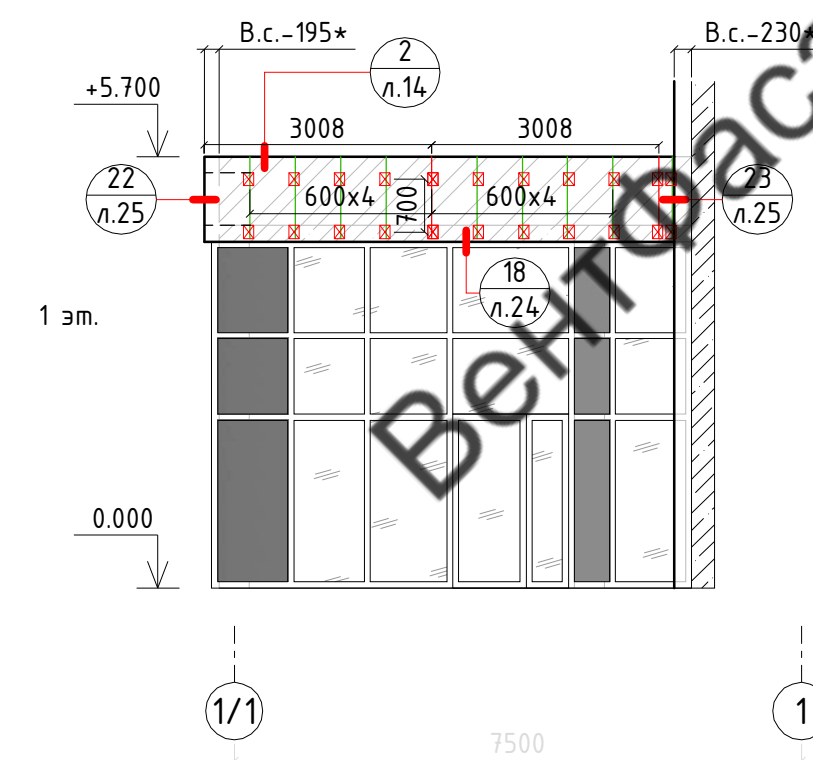
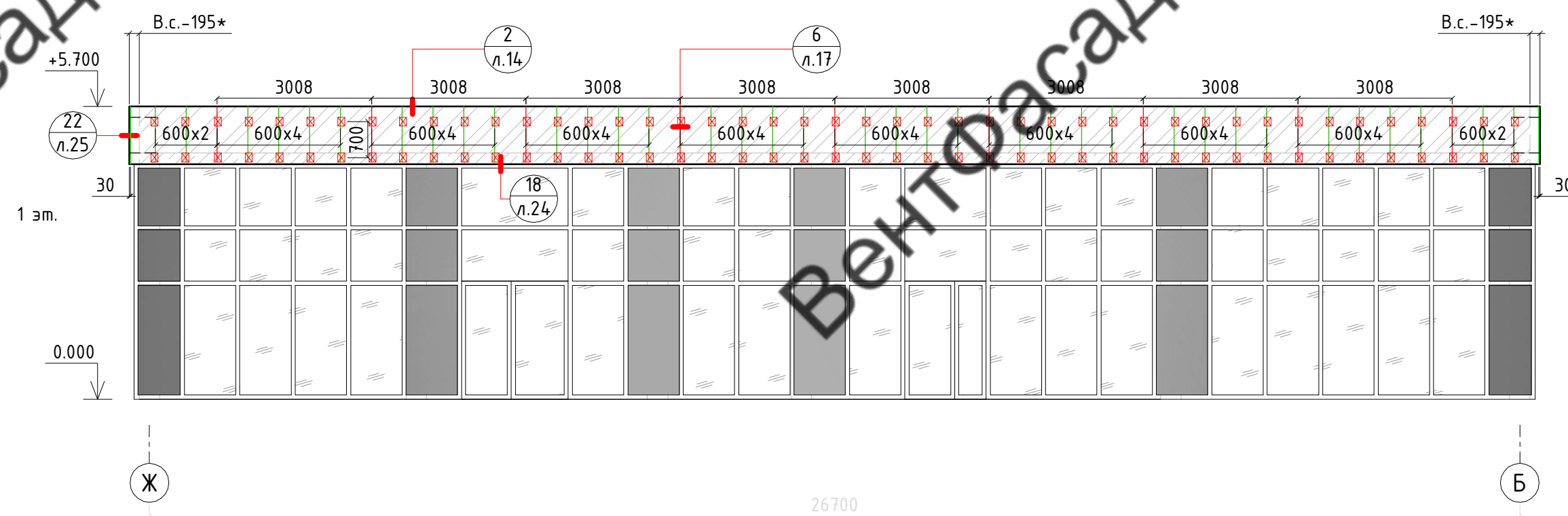
В рядовой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,2мм., в узловой ветровой зоне ставить профили и вставки к ним толщиной 1,5мм. На внешних углах для крепления Standard к профилям MS использовать удлинитель кровнеишна Standard+ 60х12MS

В.с. – вынос системы, с учётом облицовки. угз – угловая зона.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов
согласно проекта 15-77-512-001-АР (ООО "Стройпроект"),
будут уточняться по факту.


Условные обозначения:

- опора MediumStrong 60 оц/пп + кронштейны
STRONG L R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
- опора MediumStrong 90 оц/пп + кронштейны
STRONG L R-210*70*1,2 оц/пп в сборе
- профиль MediumStrong 60*60*3290*1,2 оц/пп
- профиль MediumStrong 60*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 90*60*3290*1,2 оц/пп
- профиль MediumStrong 90*60*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 60*80*3290*1,2 оц/пп (при шаге >408)
- профиль MediumStrong 60*80*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 60*80*3290*1,5 оц/пп
- профиль MediumStrong 60*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
- профиль MediumStrong 90*80*3290*1,5 оц/пп
- профиль MediumStrong 90*80*3000*1,5 оц/пп на тех.этаже
- вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*60*0400*1,2 оц/пп
- вставка MediumStrong 60*80*0400*1,5 оц/пп
- вставка MediumStrong 90*80*0400*1,5 оц/пп
- ✱ — кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/пп
- ✱ — удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- ✱ — кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп
- ✱ — удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп в сборе
- профиль C-90*27*3290*1,2 оц/пп
- профиль C-90*27*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах
- профиль C-60*25*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах
- профиль Г-60*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-60*40*3000*1,2 оц/пп на межоконных пролётах и тех.этаже
- профиль Г-40*40*3290*1,2 оц/пп
- профиль Г-40*40*3000*1,2 оц/пп на тех.этаже
- полоса Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту)
- участки стен из монолита/кирпича

[illegible]



Условные обозначения:

- ✗ -кронштейн Standard+ 150×115 оц/пп
 + удлинитель кронштейна Standard+ 100×1,2 оц/пп в сборе
 — — — — — профиль Г-40×40×3290×1,2 оц/пп
 — — — — — профиль С-90×27×3290×1,2 оц/пп
 — — — — — профиль Г-60×40×3290×1,2 оц/пп
 — — — — — полка Standard 300×1,2 оц/пп (замер/отрез по факту)
 —участок стен из монолита/кирпича

Примечания:

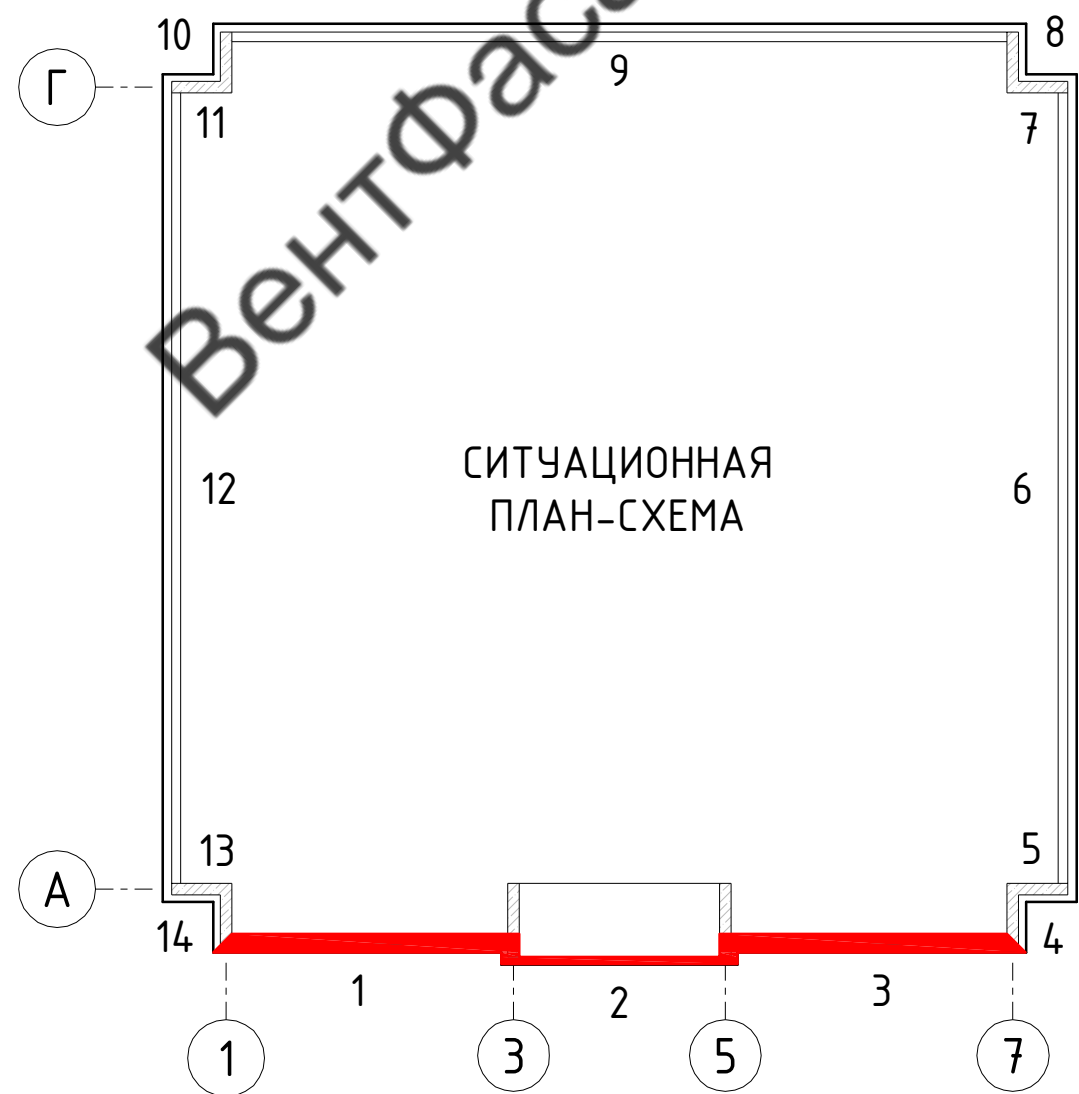
См. совместно с "Узлами" и "Раскладками плит". Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже. Основной шаг кронштейнов 600х700мм. (начинать от центра ж/б плиты) на парпетной части, и 600х900мм. (начинать от центра профиля длиной 3290мм.) ниже.

! – кронштейны, попадающие на газоблок, крепить на болтовое соединение к стальным закладным.

В.с. – вынос системы, с учётом облицовки.

Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекту 15-77-512-001-АР (ООО "Стройпроект"), будут уточняться по факту.

[illegible]



СИТУАЦИОННАЯ
ПЛАН-СХЕМА

Примечания:

См.совместно с "Узлами".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
В размерах ХЦ плит учтены швы м/у плитами 8мм.

Горизонтальные швы между плитами продолжить с
фасада в осях А-Г.

Основной принцип раскладки ХЦ плит по вертикали -
кратность высоте этажа 3300мм.

На примыкании к терморазрыву профилей, между плитами
также выполнить термошов, исключить крепление одной
плиты на 2 смежных профиля, min расстояние от края
плит до точки крепления 30мм.,
тах 48мм. (при Ø заклепки 4,8мм.).

Фактуру/рисунок ХЦ плит выдерживать строго в
вертикальном направлении, в т.ч. и на узких
подрезках плит.

В.с. - вынос системы, с учетом облицовки.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов
согласно проекта 15-74-Э/2-001-АР (ООО "Стройпроект"),
будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

- хризотилцементная плита по RAL 9003
- хризотилцементная плита по RAL 8025
- хризотилцементная плита по RAL 7024
- хризотилцементная плита по RAL 1019

Изм.	Колучи	Лист	№док	Подпись	Дата
Разработчик	Николаев С.	0123	0123		
Проектировщик	Муромцев Д.	0123	0123		
ГИП	Дружва К.	0123	0123		
22 микрофонов, 2 Нижегородск					
Многоэтажный жилой дом со					
вспомогательными помещениями					
помещениями на первом этаже					
Раскладка плит					
цененой по факту фасада -					
Фасад в осях А-Г					
1078-0123-30С					
Спецификация					
Лист					
Листов					
Р					
7					
26					
ZIAS					





Примечания:

См.совместно с "Узлами".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
В размерах ХЦ плит учтены швы м/у плитами 8мм.

1 (38мм.)-направление раскладки по высоте взять от одной точки (от верхнего откоса окна 3-го эт. с учётом шва 8мм.) и перенести его на все фасады, далее в соответствии с размерами по вертикали на раскладке.

Основной принцип раскладки ХЦ плит по вертикали - кратность высоте этажа 3300мм.

На примыкании к терморазрыву профилей, между плитами также выполнить термошов, исключить крепление одной плиты на 2 смежных профиля, min расстояние от края плит до точки крепления 30мм., max 48мм. (при Ø заделки 4,8мм.).

Фактуру/рисунок ХЦ плит выдержать строго в вертикальном направлении, в т.ч. и на узких обрезках плит.

В.с. - вынос системы, с учётом облицовки.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта 15-74-512-001-АР (ООО "Стройпроект"), будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

- хризотилцементная плита по RAL 9003
- хризотилцементная плита по RAL 8025
- хризотилцементная плита по RAL 7024
- хризотилцементная плита по RAL 1019

Имя	Колдун /Лист/ №док	Подпись	Дата
Разработчик	Николаев С.	01.23	01.23
Проектировщик	Морозов Д.	01.23	01.23
ГИП	Дружб К.	01.23	01.23
22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже			
Раскладка плит "Рескайда плит, цветовой паттерн фасада": фасад в сект А-Г			
1078-01-23-ЭФС			
Сметная	Лист	Листов	26
Р	8	26	





Примечания:

См.совместно с “Узлами”.
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
В размерах ХЦ плит учтены швы м/у плитами 8мм.

Горизонтальные швы между плитами продолжить с фасада в осях А-Г.

Основной принцип раскладки ХЦ плит по вертикали – кратность высоте этажа 3300мм.

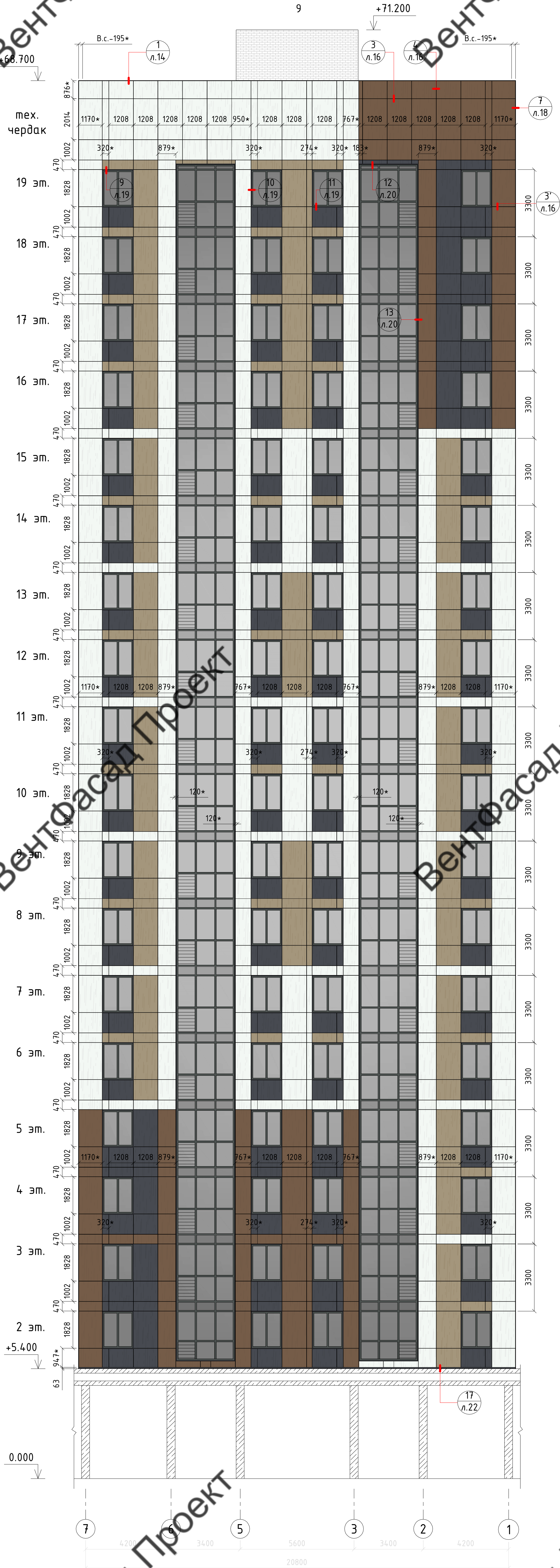
На примыкании к терморазрыву профилей, между плитами также выполнить термошов, исключив крепление одной плиты на 2 смежных профиля, т.е. расстояние от края плит до точки крепления 30мм., макс. 48мм. (при Ø заклепки 4,8мм.).

Фактуру/рисунок ХЦ плит выдержать строго в вертикальном направлении, в т.ч. и на узких подрезках плит.

В.с. – обнос системы, с учётом облицовки.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта 15-77-512-001-АР (000 “Стройпроект”), будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

- хризотилцементная плита по RAL 9003
- хризотилцементная плита по RAL 8025
- хризотилцементная плита по RAL 7024
- хризотилцементная плита по RAL 1019



Изм.	Колучи	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработчик	Никитин С.	01.23	01.23		
Проектировщик	Михайлов Д.	01.23	01.23		
ГИП	Дружко К.	01.23	01.23		
22 микрорайон, г. Нижнекамск					
Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже					
Раскладка плит, цветовой подбор фасада: Фасад в осях 1-1					
Сметная	Лист	Листов	1078-01.23-39С		
Р	9	26	ZIAS		



Примечания:

См.совместно с "Узлами".
Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
В размерах ХЦ плит учтены швы м/у плитами 8мм.

Горизонтальные швы между плитами продолжить с фасада в осях А-Г.

Основной принцип раскладки ХЦ плит по вертикали - кратность высоте этажа 3300мм.

На примыкании к терморазрыву профилей, между плитами также выполнить термошов, исключить крепление одной плиты на 2 смежных профиля, min расстояние от края плит до точки крепления 30мм., max 48мм. (при Ø заклепки 4,8мм).

Фактуру/рисунок ХЦ плит выдержать строго в вертикальном направлении, в т.ч. и на узких подрезках плит.

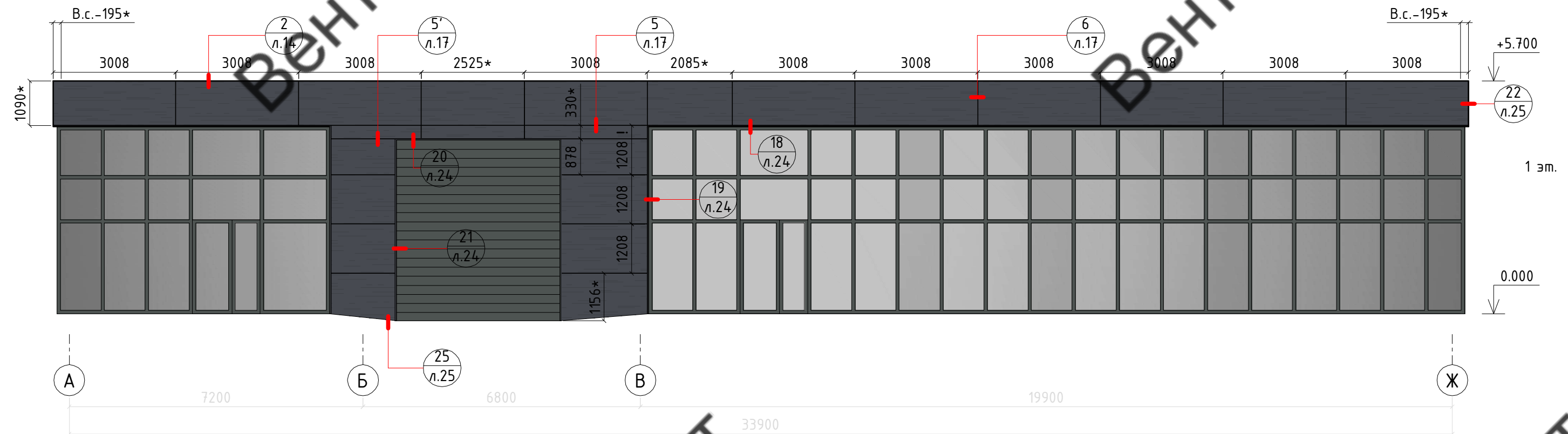
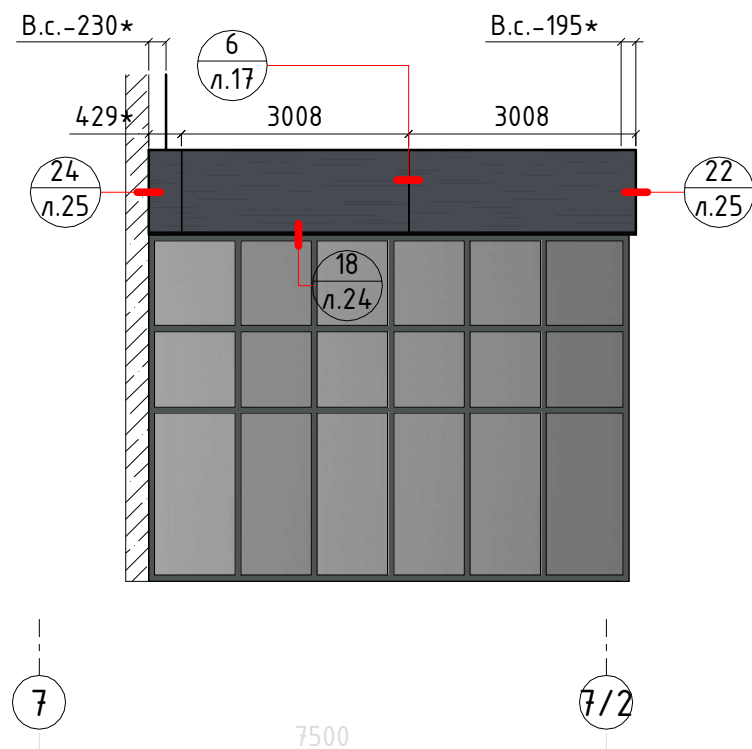
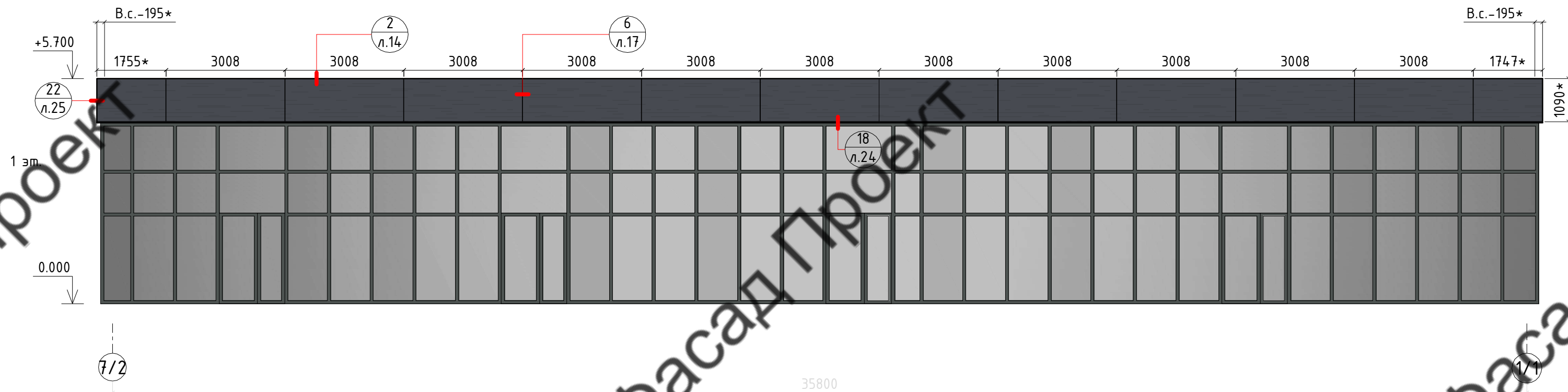
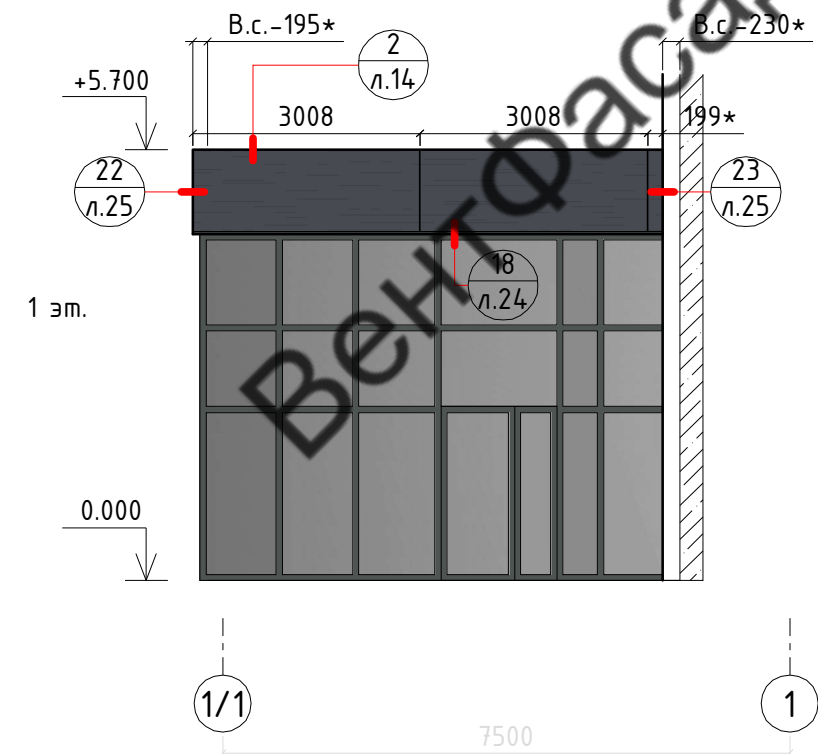
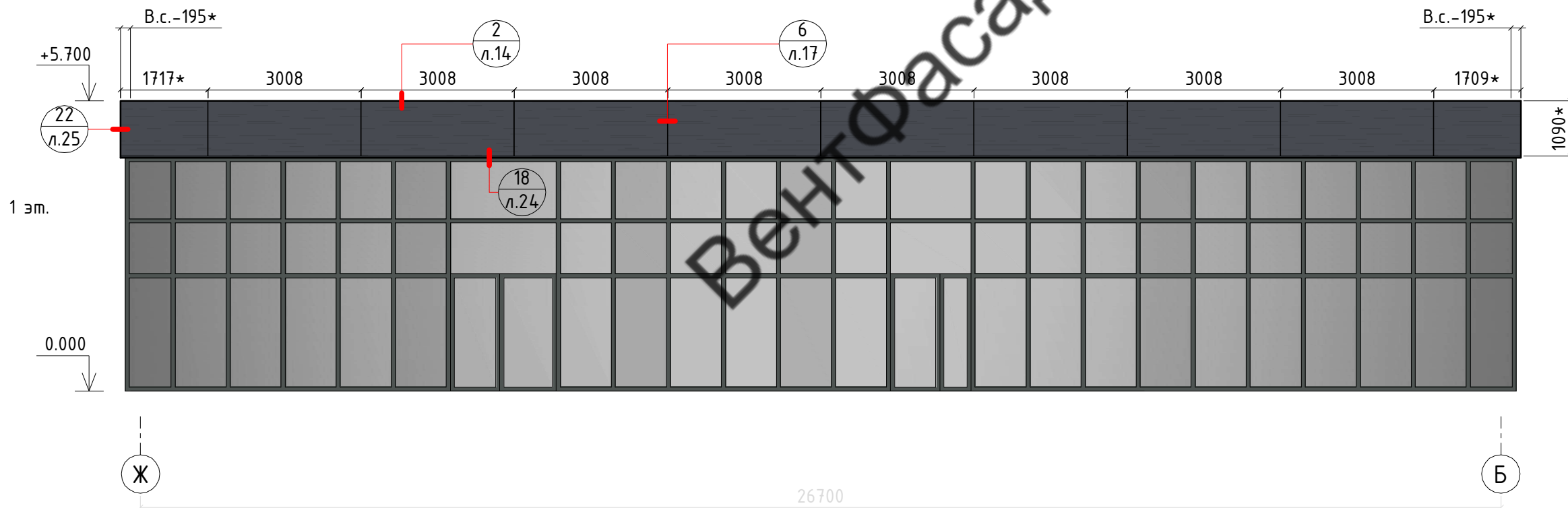
В.с. - вынос системы, с учётом облицовки.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта 15-77-512-001-А* (ООО "Стройпроект"), будут уточняться по факту.

Условные обозначения:

- хризотилцементная плита по RAL 9003
- хризотилцементная плита по RAL 8025
- хризотилцементная плита по RAL 7024
- хризотилцементная плита по RAL 1019

Имя	Колдун /лицо ИФБХ	Подпись	Дата
Разработчик	Никитин С.		01.23
Проектировщик	Морозов Д.		01.23
ГИП	Дружва К.		01.23
22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже			
Раскладка плит, цветовой подпорк фасада - фасад в осях Г-А			
Сметчик	Литм	Литм	Литм
Р	10	26	
1078-01-23-ЭФС			





Примечания:

См.совместно с "Узлами". Размеры, обозначенные *, уточнить при монтаже.
В размерах ХЦ плит учтены швы м/у плитами 8мм.
На примыкании к терморазрыву профилей, между плитами также выполнить термошов, исключить крепление одной плиты на 2 смежных профиля, min расстояние от края плит до точки крепления 30мм., max 48мм. (при Ø заклепки 4,8мм.).
Фактуру/рисунок ХЦ плит выдерживать в горизонтальном направлении, в т.ч. и на узких подрезках плит.
В.с. – вынос системы, с учётом облицовки.
Высотные отметки, расположение и размеры проёмов согласно проекта 15-77-512-001-АР (000 "Стройпроект"), будут уточняться по факту.

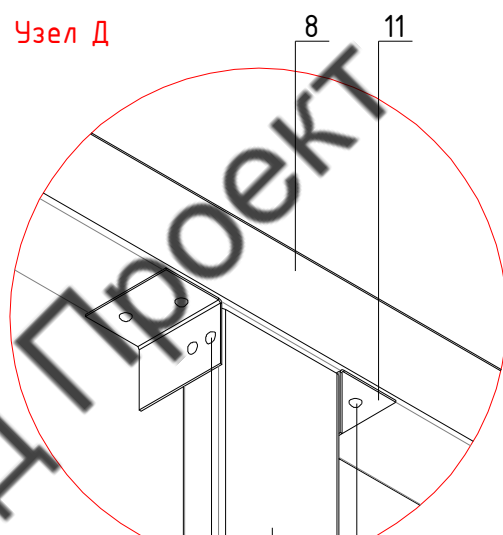
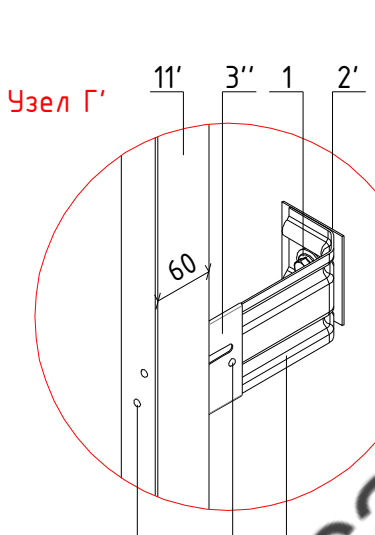
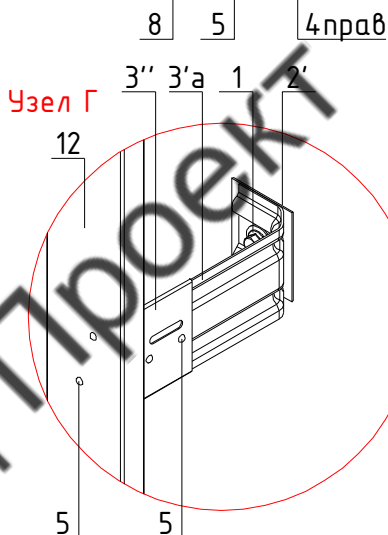
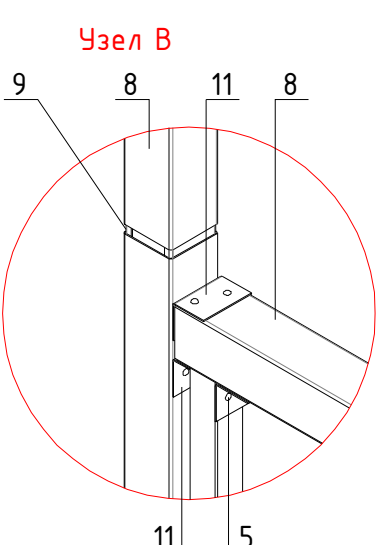
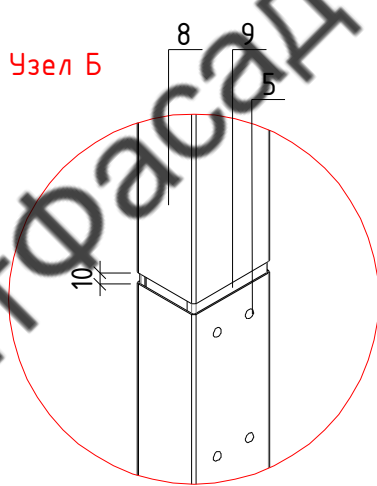
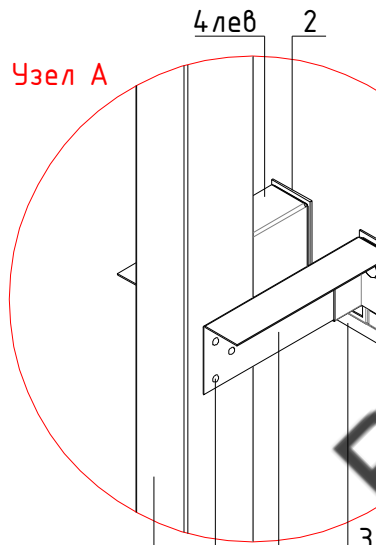
Условные обозначения:

■ – хризотилцементная плита по RAL 7024

						1078-01.23-ЗФС		
						22 микрорайон, с. Нижнекамск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист
Разработал	Некрасов С.	01.23					P	11
Проверил	Мурашов Д.	01.23						26
ГИП	Друга К.	01.23				"Раскладка плит, цветовой паспорт фасада". Пристрой	ZIAS FACADE SYSTEM	

Межэтажное исполнение системы
(рядовая ветровая зона).

Межэтажное исполнение системы
вдоль оконных проёмов
(рядовая ветровая зона).



Обозначения:

- 0¹ – межэтажные плиты перекрытий из ж/б;
0² – поэтажное заполнение стен из г/б;
0³ – перемычки/балки из ж/б над окнами;
1 – дюбель анкерный 10х100мм;
2 – термопрокладка MediumStrong 60, MediumStrong 90 под опоры (3) в соответствии;
3 – опора MediumSTRONG 60 оц/пп под профиля (8, 8''), MediumSTRONG 90 оц/пп под профиля (8', 8'');
4лев – кронштейн STRONG L-210*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
4прав – кронштейн STRONG R-210*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
5 – заклепка вытяжная 4,0х10 нерж/нерж;
8 – профиль MediumStrong 60*60*3290(3000)*1,2 оц/пп;
9 – вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/пп;
10 – замыкающая пластина Medium Strong 60*1,2 оц/пп;
2' – термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
3'а – кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп ;
3'' – удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
11' – профиль Г-60*40*3290(3000)*1,2 оц/пп ;
12 – профиль С-90*27*3290(3000)*1,2 оц/пп

Схема сборки опоры
с кронштейнами MediumStrong

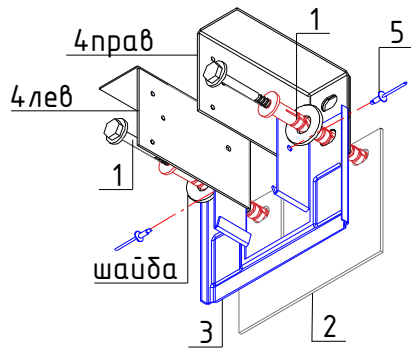


Схема сборки
кронштейн – профиль
MediumStrong



1078-01.23-ЗФС

22 микрорайон, г. Нижнекамск

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Некрасов С.			01.23
Проверил		Мурашов Д.			01.23
ГИП		Друга К.			01.23

Многоэтажный жилой дом со
встроенно-пристроенными нежилыми
помещениями на первом этаже

Стадия	Лист	Листов
Р	12	26

Узлы. Схемы навесной фасадной системы
на поэтажном заполнении
стен из газоблоков.

ZIAS
FACADE SYSTEM

Рядовое исполнение системы.

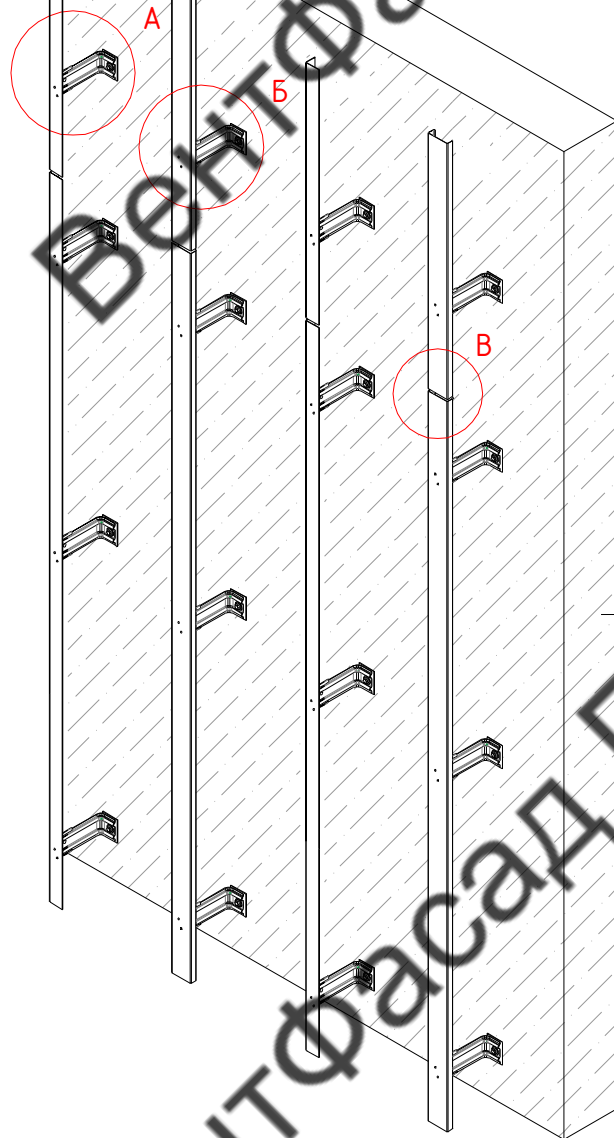
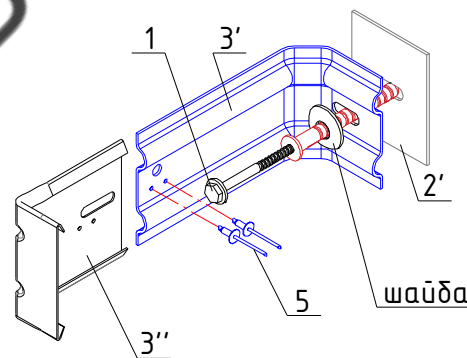
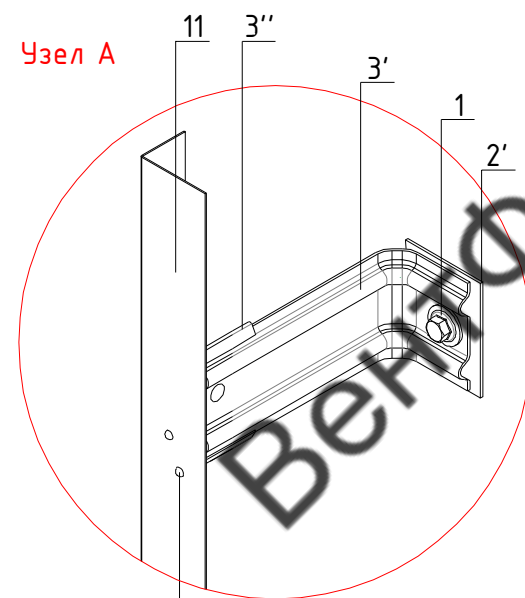


Схема сборки кронштейн - удлинитель Standart+



Узел А



Узел Б

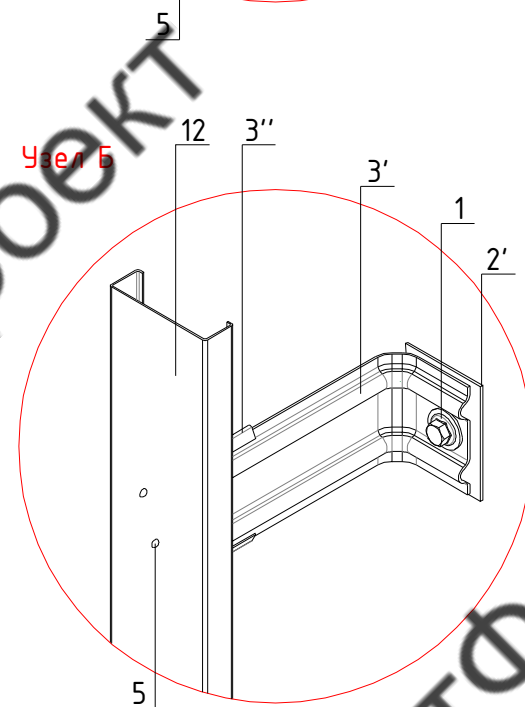
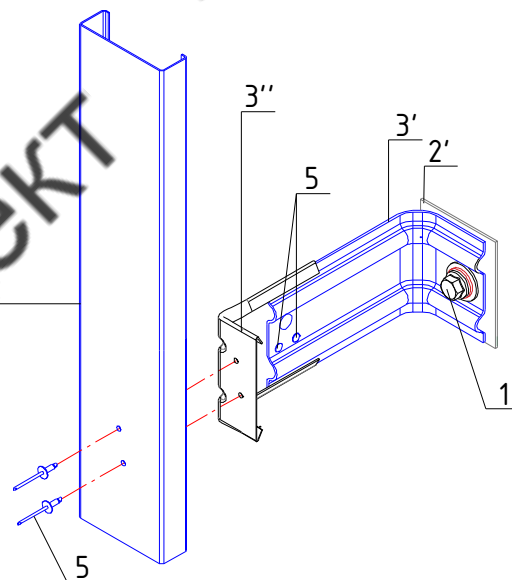
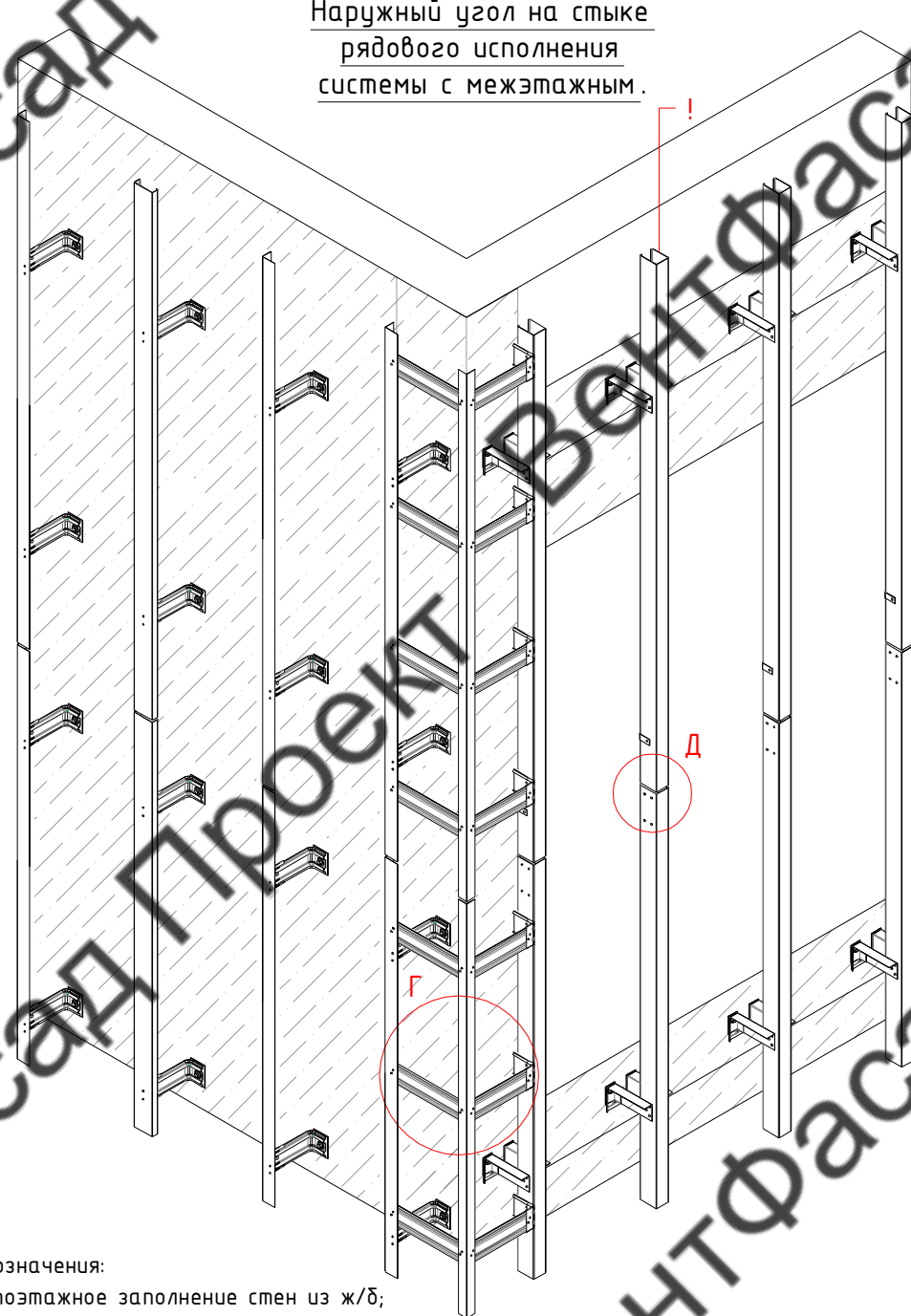


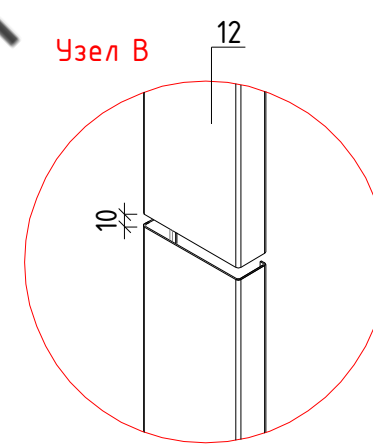
Схема сборки кронштейн - удлинитель Standart+ - профиль



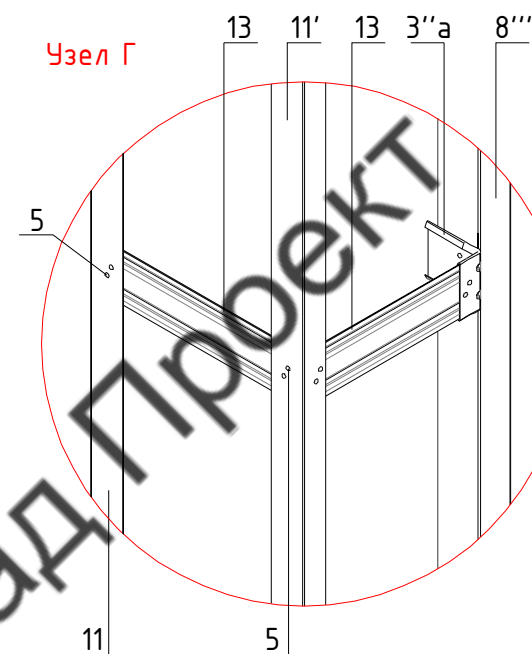
Наружный угол на стыке рядового исполнения системы с межэтажным.



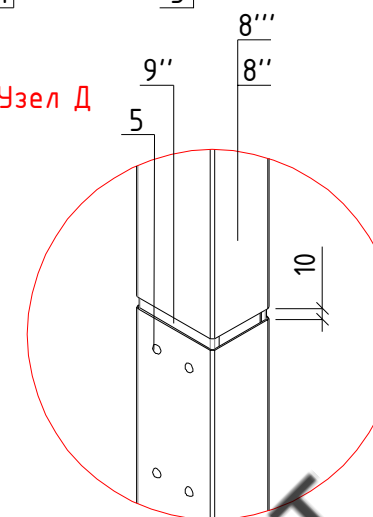
Узел В



Узел Г



Узел Д



Обозначения:

- 0-позтажное заполнение стен из ж/б;
2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
3'-кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп ;
3''-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
3''a-удлинитель кронштейна Standard+ 60*1,2 оц/пп;
5-заклепка вытяжная 4,0х10 нерж/нерж;
8''-профиль MediumStrong 90*80*3290(3000)*1,5 оц/пп;
8'''-профиль MediumStrong 60*80*3290(3 000)*1,5 оц/пп;
9''-вставка MediumStrong 60*80*0400*1,5 оц/пп под профиля (8'''),
MediumStrong 90*80*0400*1,5 оц/пп под профиля (8'') ;
11-профиль Г-40*40*329 0(3000)*1,2 оц/пп ; / 11'-профиль Г-60*40*3290(3000)*1,2 оц/пп ;
12-профиль С-90*27*329 0(3000)*1,2 оц/пп ; / 13-полоса Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту);

Примечание:

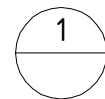
! - в угловой ветровой зоне на промежуточных участках плит ставить профиль MediumStrong 60*80*3290(3000)*1,5 оц/пп (8'''), на вертикальных швах между плитами ставить профиль MediumStrong 90*80*3290(3000)*1,5 оц/пп (8''). Вставки соединительные в угловой ветровой зоне ставить толщиной 1,5мм. и в соответствии сечениям профилей MediumStrong. Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладку".

1078-01.23-ЗФС

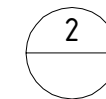
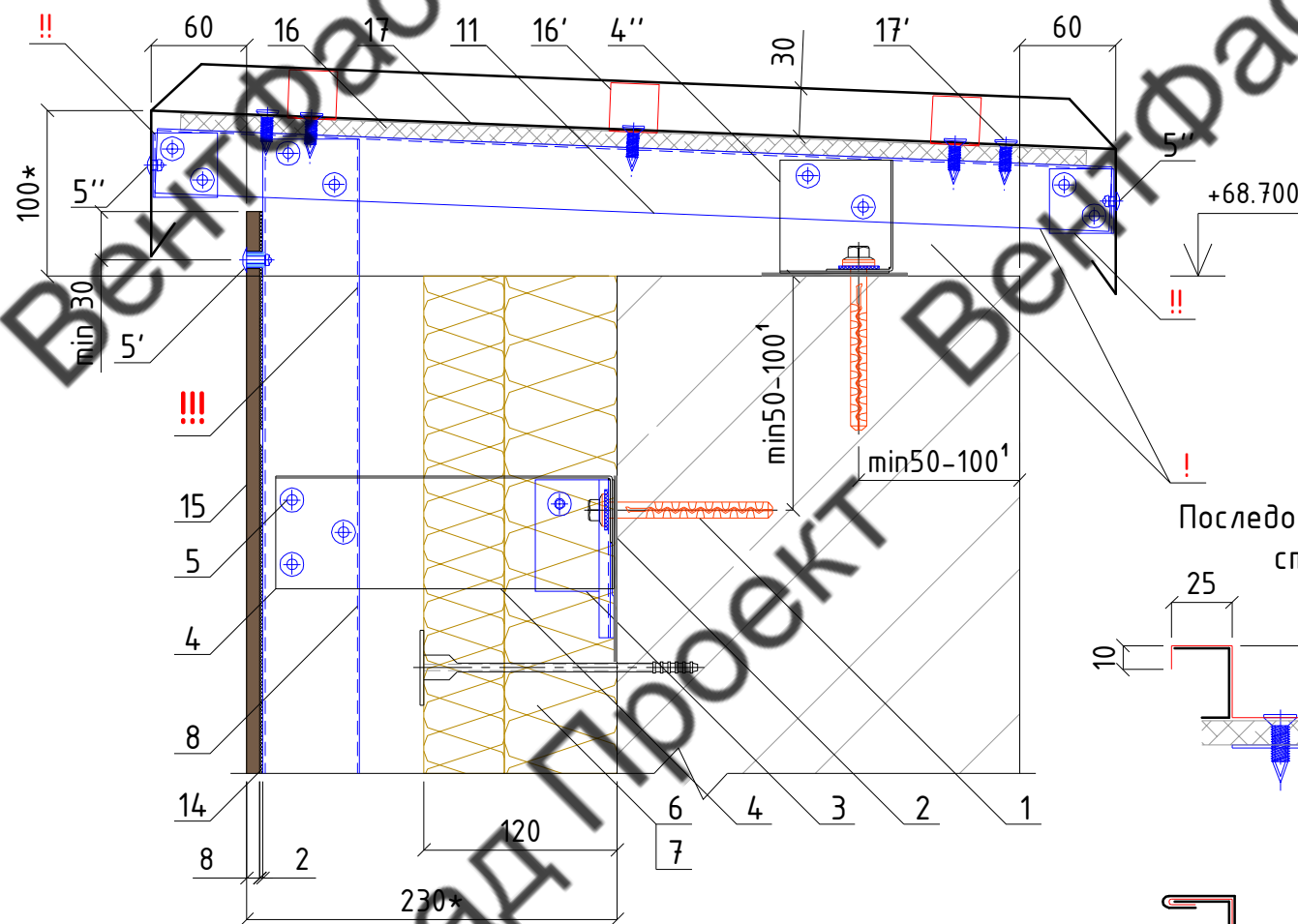
22 микрорайон, г. Нижнекамск

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	13	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23	Узлы. Схемы навесной фасадной системы на поэтажном заполнении стен из монолита. Схема наружного угла.			
ГИП		Друга К.			01.23				

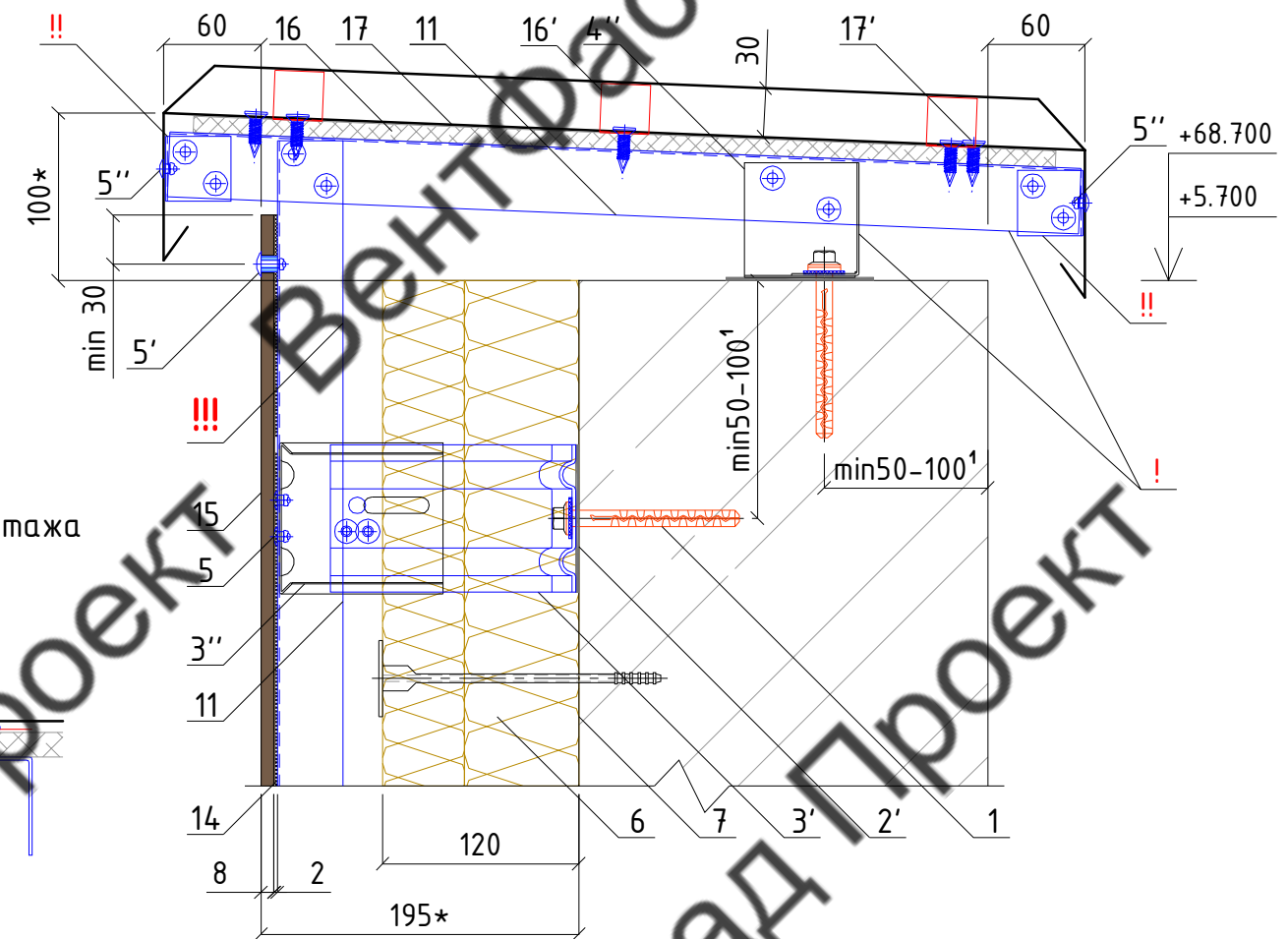
ZIAS
FACADE SYSTEM



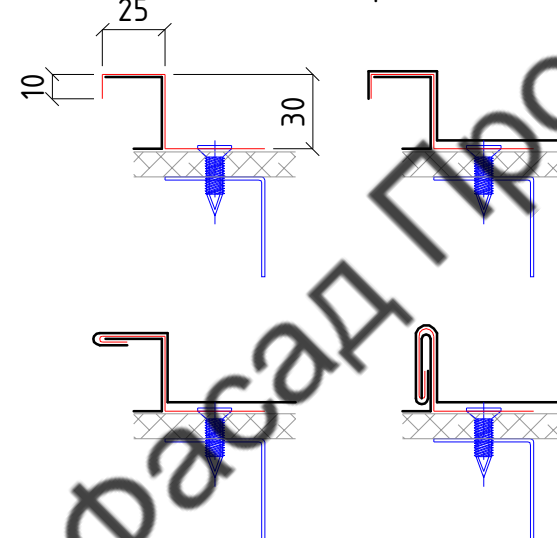
Парапетный отлив
(межэтажное исполнение системы)



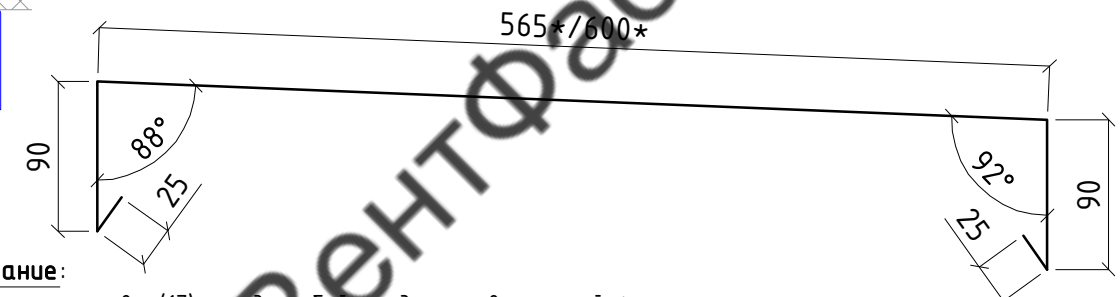
Парапетный отлив
(рядовое исполнение системы)



Последовательность монтажа
стоячего фальца:



Вариант сечения парапетных отливов (17):







Обозначения:

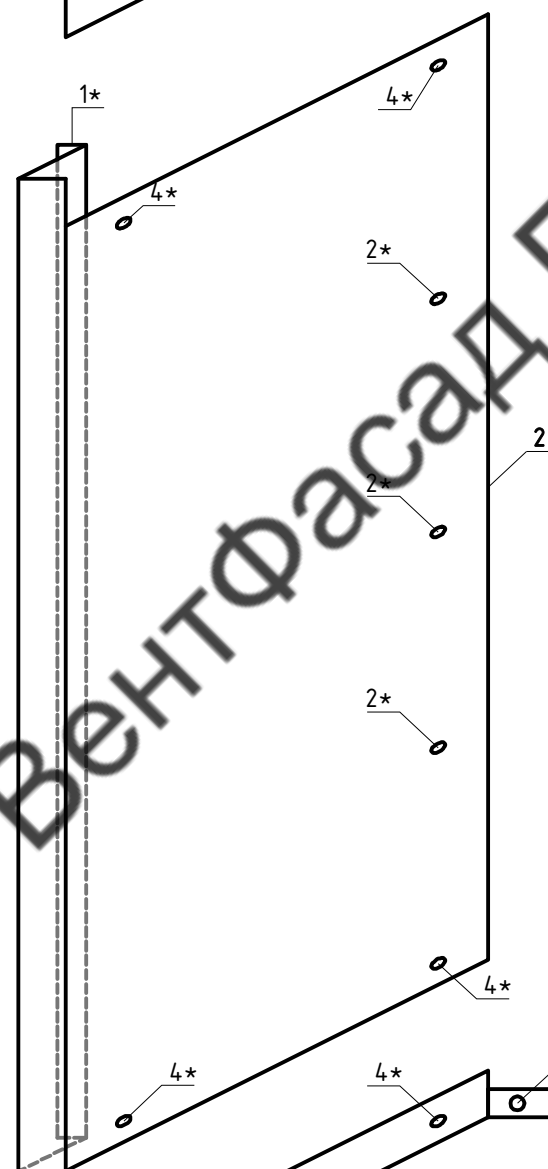
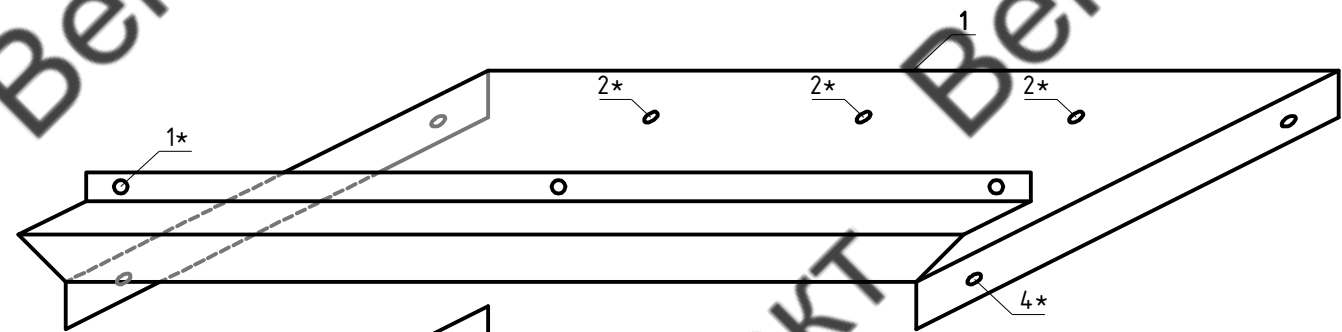
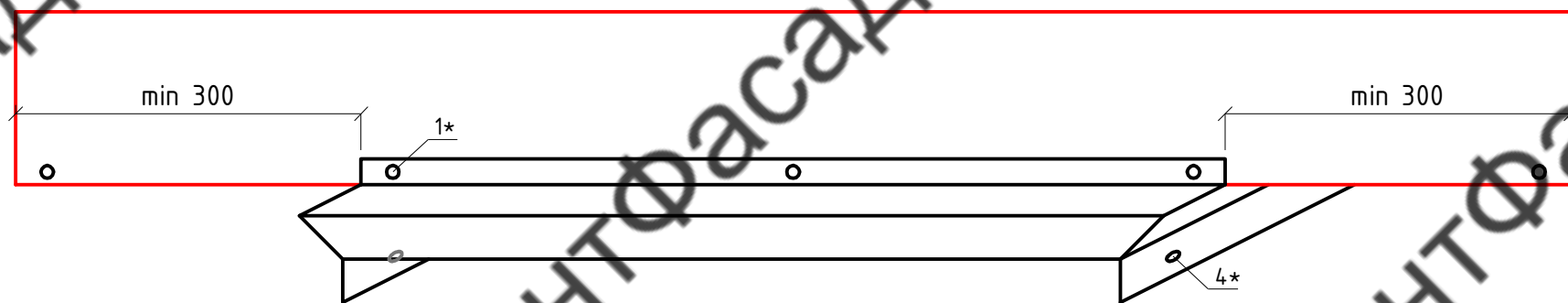
- 1-дюбель анкерный 10x100мм;
- 2-термопрокладка MediumStrong 60, MediumStrong 90 под опоры (3) в соответствии;
- 2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
- 3'-кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
- 3'-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
- 3-опора MediumSTRONG 60 оц/пп под профиля (8, 8'''), MediumSTRONG 90 оц/пп под профиля (8', 8'');
- 4-кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
- 4''-кронштейн STRONG R-50*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
- 5-заклепка вытяжная 4,0x10 нерж/нерж;
- 5'-заклепка вытяжная 4,8x18 нерж/нерж с бормом 14мм., с нерж. втулкой 6,5x5,1x10мм;
- 5''-заклепка вытяжная 4,0x10 нерж/нерж, крашеная в цвет отливов;
- 6-утеплитель 120мм;
- 7-дюбель тарельчатый с мет. гвоздём Lmin=120мм. (1-й слой)/Lmin=170мм. (2-й слой);
- 8-профиль MediumStrong 60*60*3290(3000)*1,2 оц/пп ;
- 11-профиль Г-40*40*3290(3000)*1,2 оц/пп L=3290мм;
- 14-лента из резины EPDM 36 мм. на промежуточных участках плит, 60мм. на вертик. швах м/у плитами;
- 15-ХЦП толщиной 8мм;
- 16-плита ЦСП толщиной 10мм;
- 16'-кровельный костыль "Г"-образный 65(10+25+30)x40мм. из крашен. (произвольн. цвет) по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон) оцинк. стали, толщ. 0,5мм. (min).
- 17-парапетные отливы из крашен. по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон) оцинк. стали, толщ. 0,5мм. (min);
- 17'-саморез 5x20 (потап.).

Примечание:

Парапетные отливы (17) между собой соединять в стоячий фальц.
Размеры обозначенные * уточнить при монтаже. Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладки".
1'- но не менее рекомендованного производителем анкерных дюбелей при креплении в монолит/кирпич.
! - шаг согласно шагу вертикальных профилей по фасаду. !!-нарезка из "Г"профиля по 40мм.
!!! - в угловой ветровой зоне на промежуточных участках плит ставить профиль MediumStrong 60*80*3290(3000)*1,5 оц/пп (8'''), на вертикальных швах между плитами ставить профиль MediumStrong 90*80*3290(3000)*1,5 оц/пп (8''). Вставки соединительные в угловой ветровой зоне ставить толщиной 1,5мм. и в соответствии сечениям профилей MediumStrong.
Отметки даны согласно проекта 15-77-512-001-АР, будут уточняться по факту.

						1078-01.23-ЗФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Некрасов С.				01.23		Р	14	26
Проверил	Мурашов Д.				01.23				
ГИП	Друга К.				01.23	Узлы. Парапетные отливы.			
					2023г.				

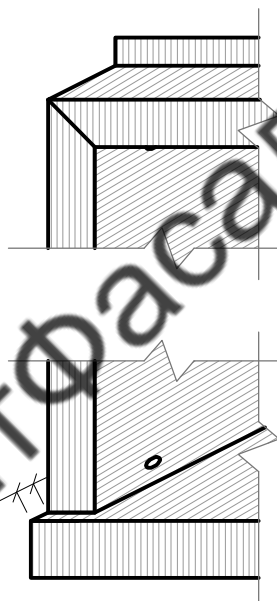
ВентФасад Проект ВентФасад Проект ВентФасад Проект ВентФасад Проект ВентФасад Проект



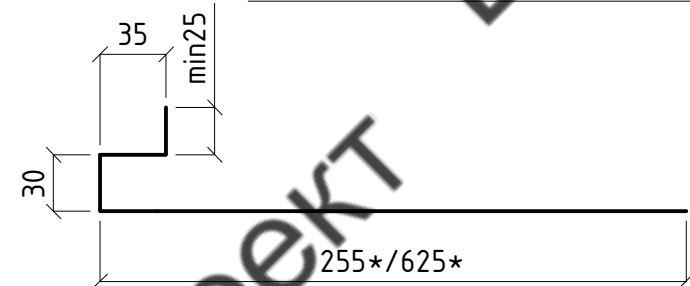
Примечания:

- 1-верхний откос;
- 2-боковой откос;
- 3-отлив;
- 4-пластина перемычка над верхним откосом

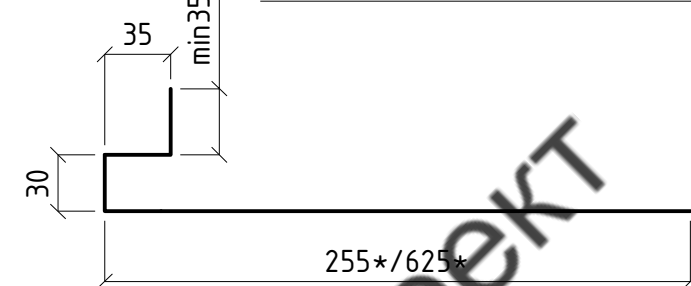
Размер со * уточнить по месту;
1*-крепить к вертикальным профилям;
2*-крепить к отсечкам:
шаг 600мм.(тах)-боковые;
шаг 400мм.(тах)-верхние;
3*-крепить в подставочный профиль или под прижимную планку (шаг крепления 250мм.);
4*-склеивание откосов/отливов между собой.
Допустимо объединение пластины перемычки (4) с верхним откосом.



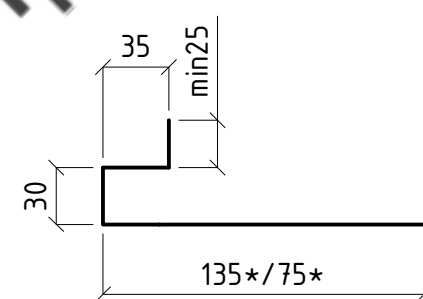
Сечение верхнего откоса на примыканиях к окнам-дверям/воротам:



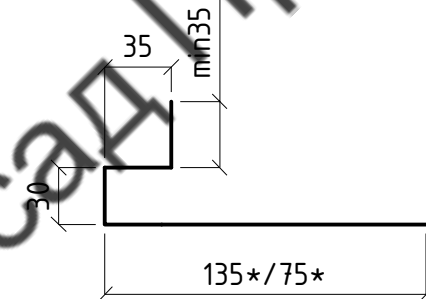
Сечение боковых откосов на примыканиях к окнам-дверям/воротам:



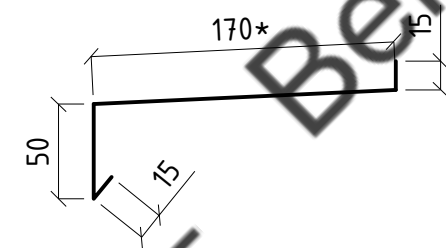
Сечение верхнего откоса на примыканиях к выносным витражам:



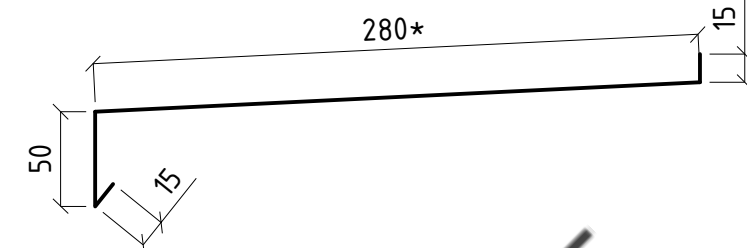
Сечение боковых откосов на примыканиях к выносным витражам:



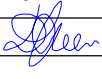



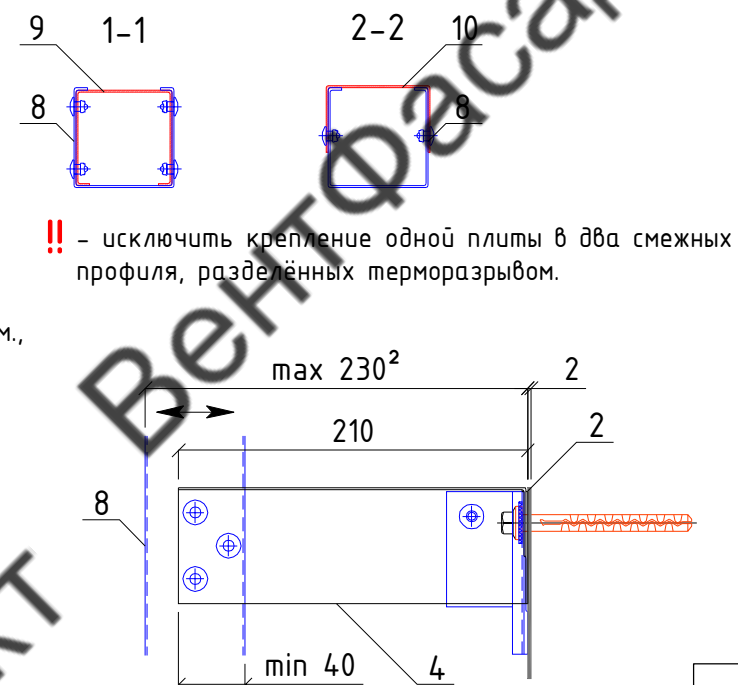
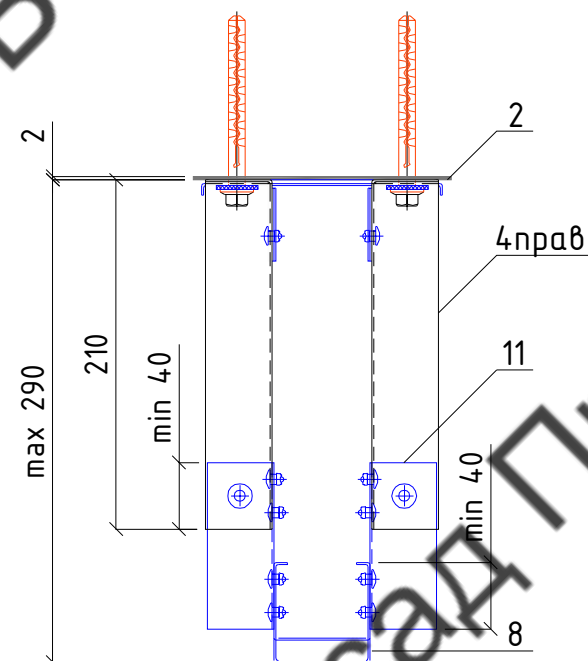
Сечение отлива на примыканиях к выносным витражам:







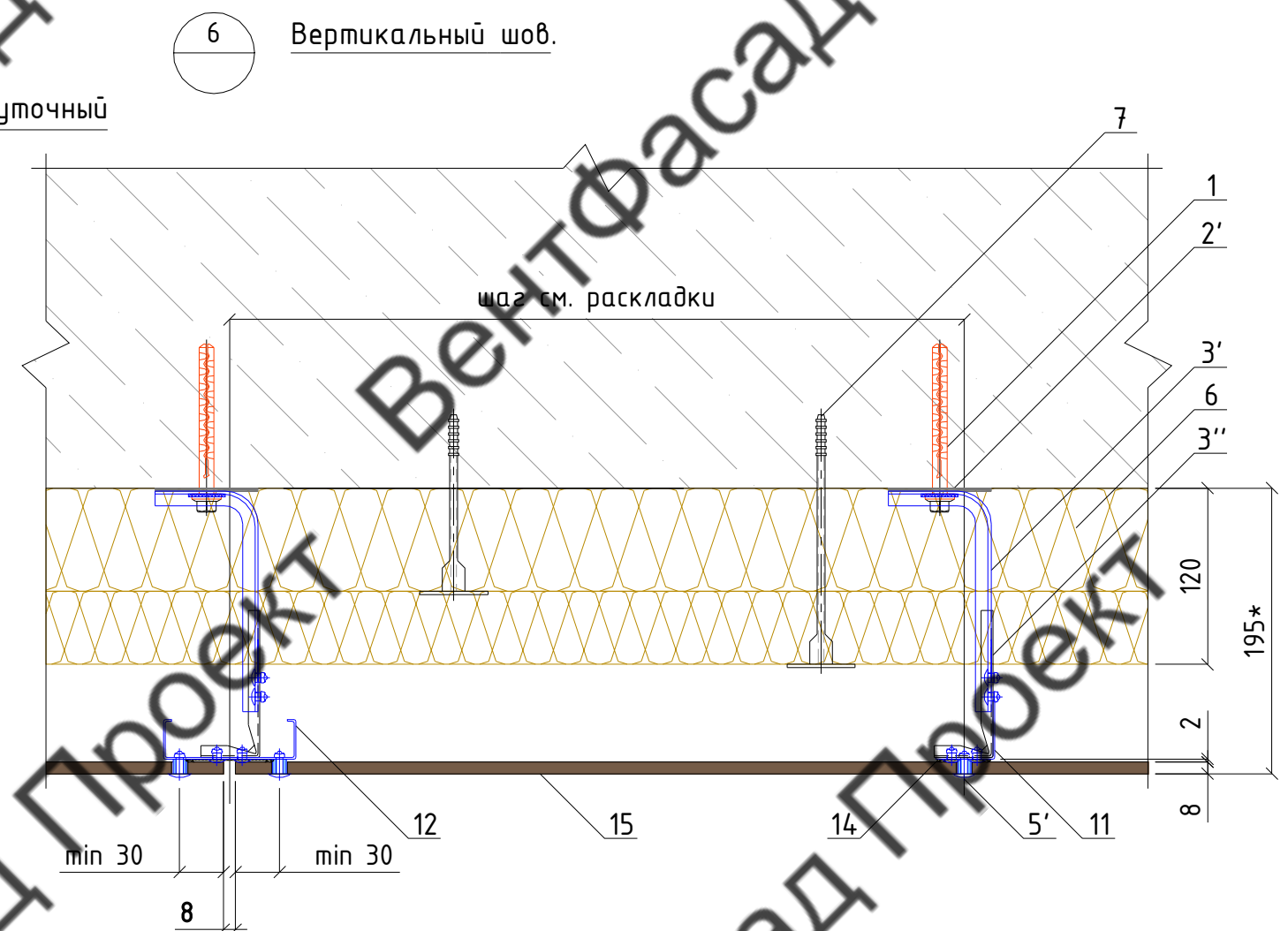
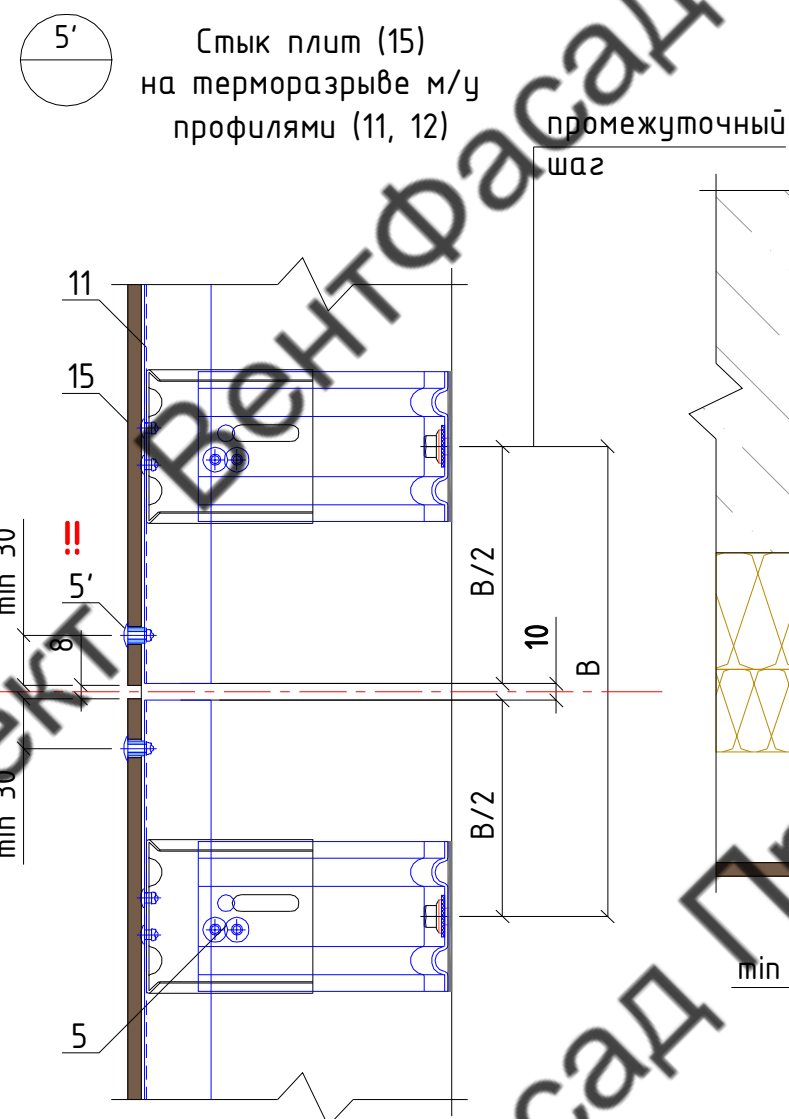
Сечение отлива на примыканиях к окнам/дверям:



						1078-01.23-ЗФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	15	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23				
ГИП		Друга К.			01.23	Узлы. Стык откосов и отлива, их сечения.			







						1078-01.23-ЗФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	16	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23	Узлы. Горизонтальный и вертикальный швы (поэтажное заполнение стен - газоблок).			
ГИП		Друга К.			01.23				

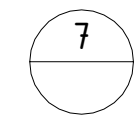


1-дюбель анкерный 10х100мм;
2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
3'-кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп ;
3''-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
5-заклепка вытяжная 4,0х10 нерж/нерж;
5'-заклепка вытяжная 4,8х18 нерж/нерж с бортом 14мм., с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.;
6-утеплитель 120мм.;
7-дюбель тарельчатый с мет. гвоздём Lmin=120мм. (1-й слой)/Lmin=170мм. (2-й слой);
11-профиль Г-40*40*3290(3000)*1,2 оц/пп;
12-профиль С-90*27*3290(3000)*1,2 оц/пп;
14-лента из резины EPDM 36 мм. на промежуточных участках плит,
60мм. на вертикальных швах между плитами;
15-ХЦП толщиной 8мм.

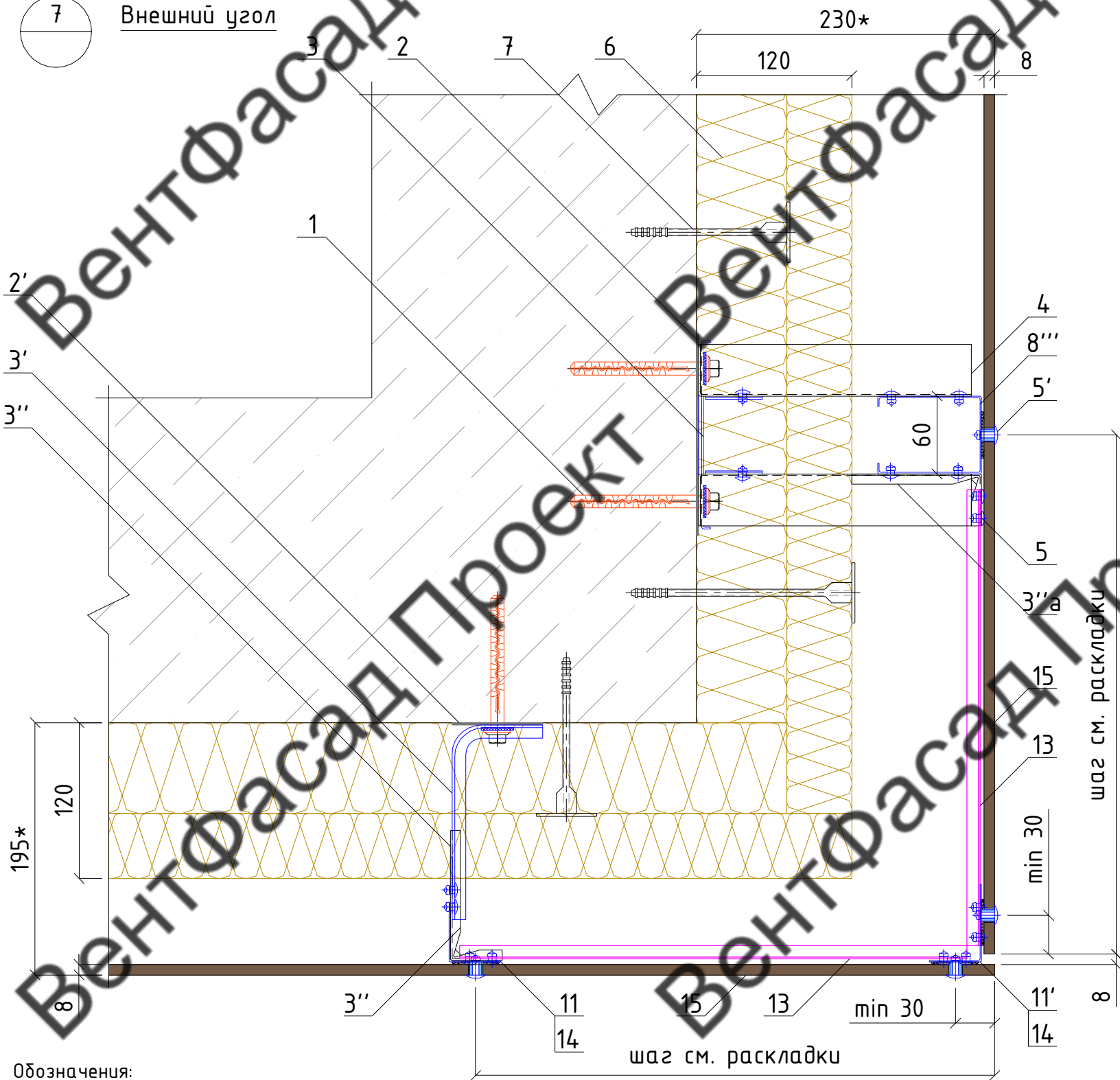
!! - исключить крепление одной плиты в два смежных профиля, разделённых терморазрывом.

Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже.
Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладки".

						1078-01.23-3ФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-присоединенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	17	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23				
ГИП		Друза К.			01.23	Узлы. Горизонтальный и вертикальный швы (позтажное заполнение стен - монолит).			

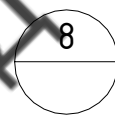


Внешний угол

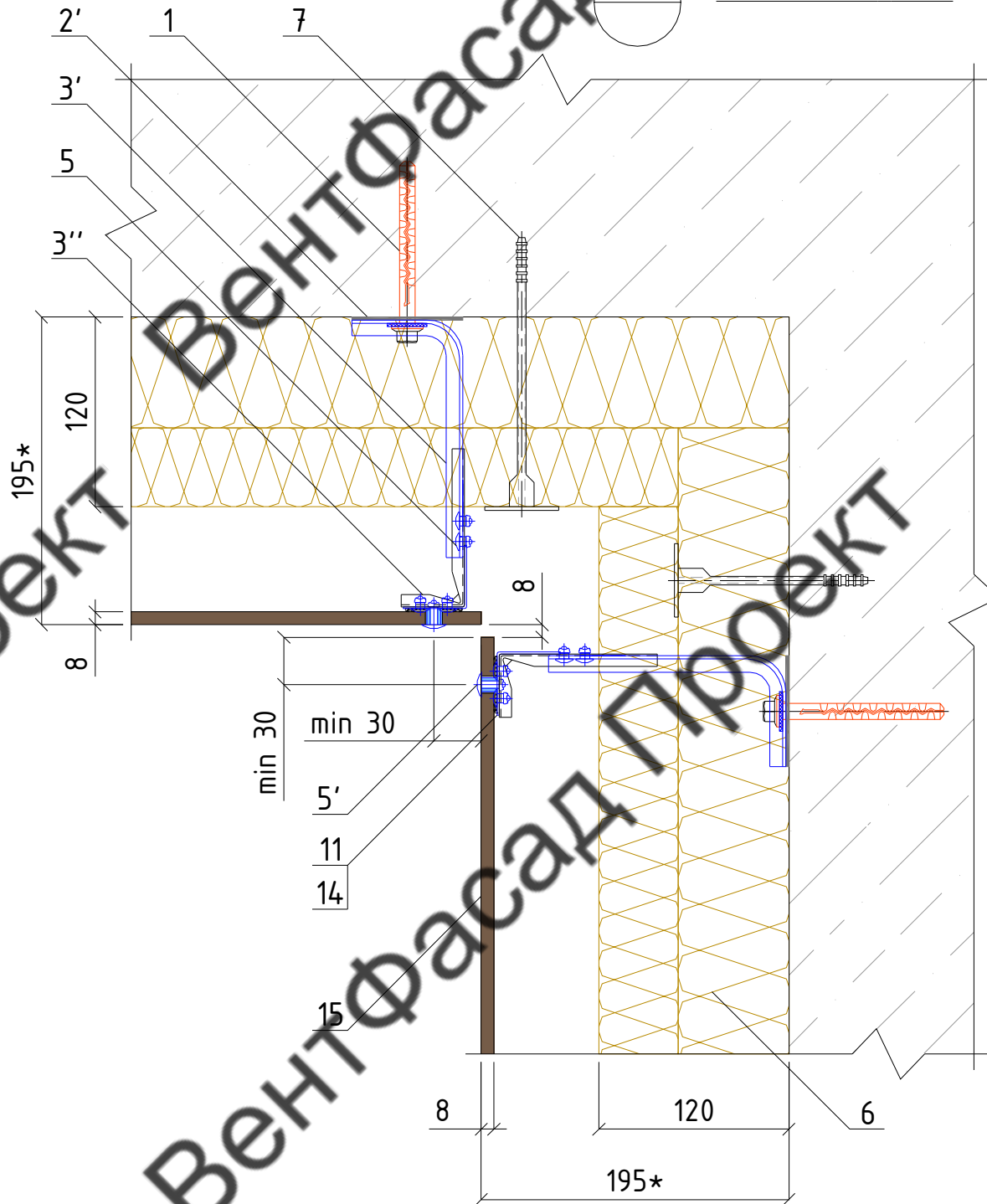


Обозначения:

- 1-дюбель анкерный 10x100мм.;
2-термопрокладка MediumStrong 60, MediumStrong 90 под опоры (3) в соответствии; / 2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
3'-кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
3''-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп; / 3''а-удлинитель кронштейна Standard+ 60*1,2 оц/пп;
3-опора MediumSTRONG 60 оц/пп под профиля (8, 8''), MediumSTRONG 90 оц/пп под профиля (8', 8'');
4-кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
5-закlepка вытяжная 4,0x10 нерж/нерж;
5'-закlepка вытяжная 4,8x18 нерж/нерж с бортом 14мм., с нерж. втулкой 6,5x5,1x10мм.;
6-утеплитель 120мм.; / 7-дюбель тарельчатый с мет.гв. Lmin=120мм. (1-й слой)/Lmin=170мм. (2-й слой);
8''-профиль MediumStrong 60*80*3290(3000)*1,5 оц/пп;
11-профиль Г-40*40*3290(3000)*1,2 оц/пп; / 11'-профиль Г-60*40*3290(3000)*1,2 оц/пп;
13-полоса Standard 3000*1,2 оц/пп (замер/отрез по факту);
14-лента из резины EPDM 36 мм. на промежуточных участках плит, 60мм. на вертик. швах м/у плитами;
15-ХЦП толщиной 8мм.







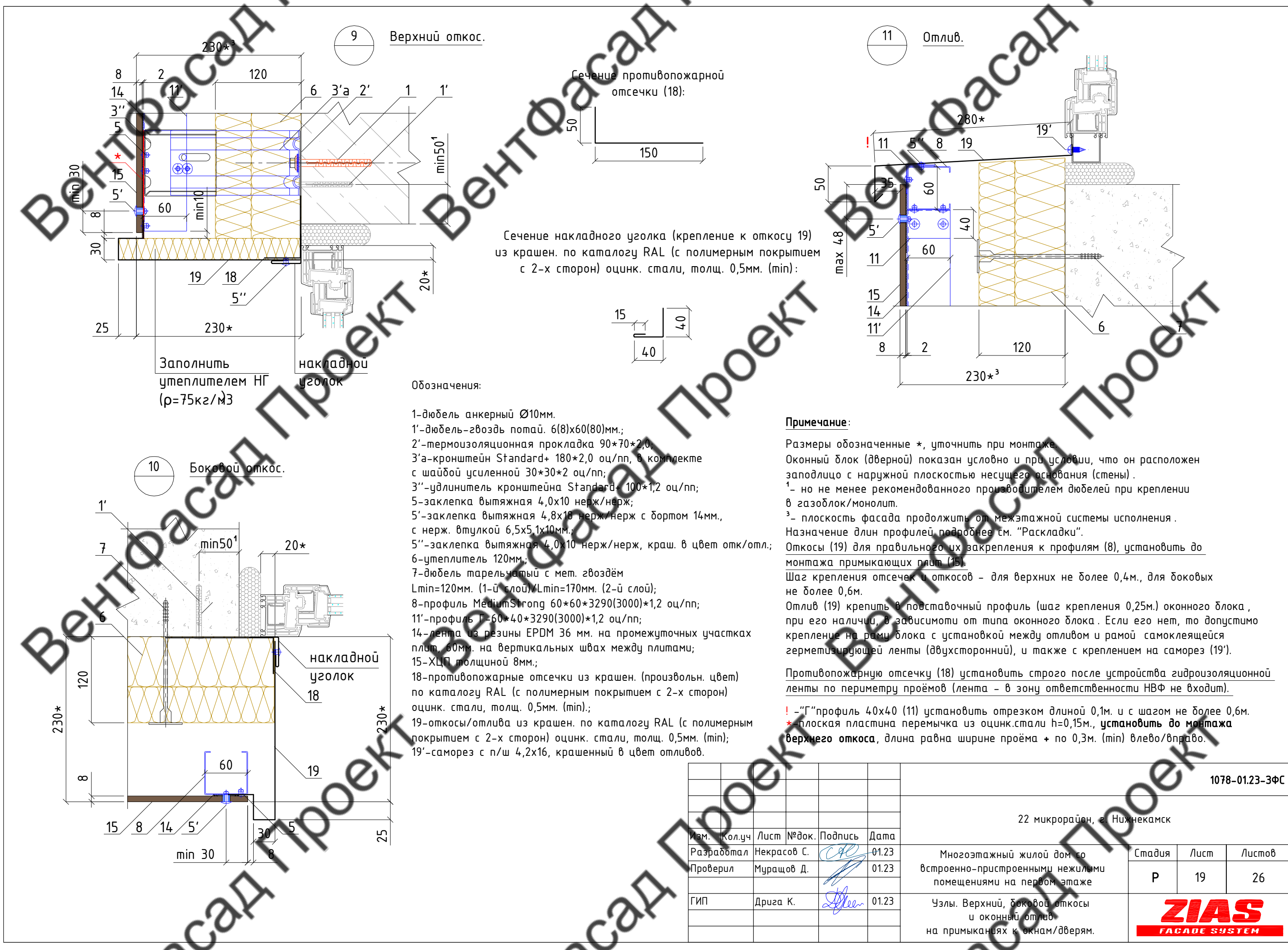
Внутренний угол.



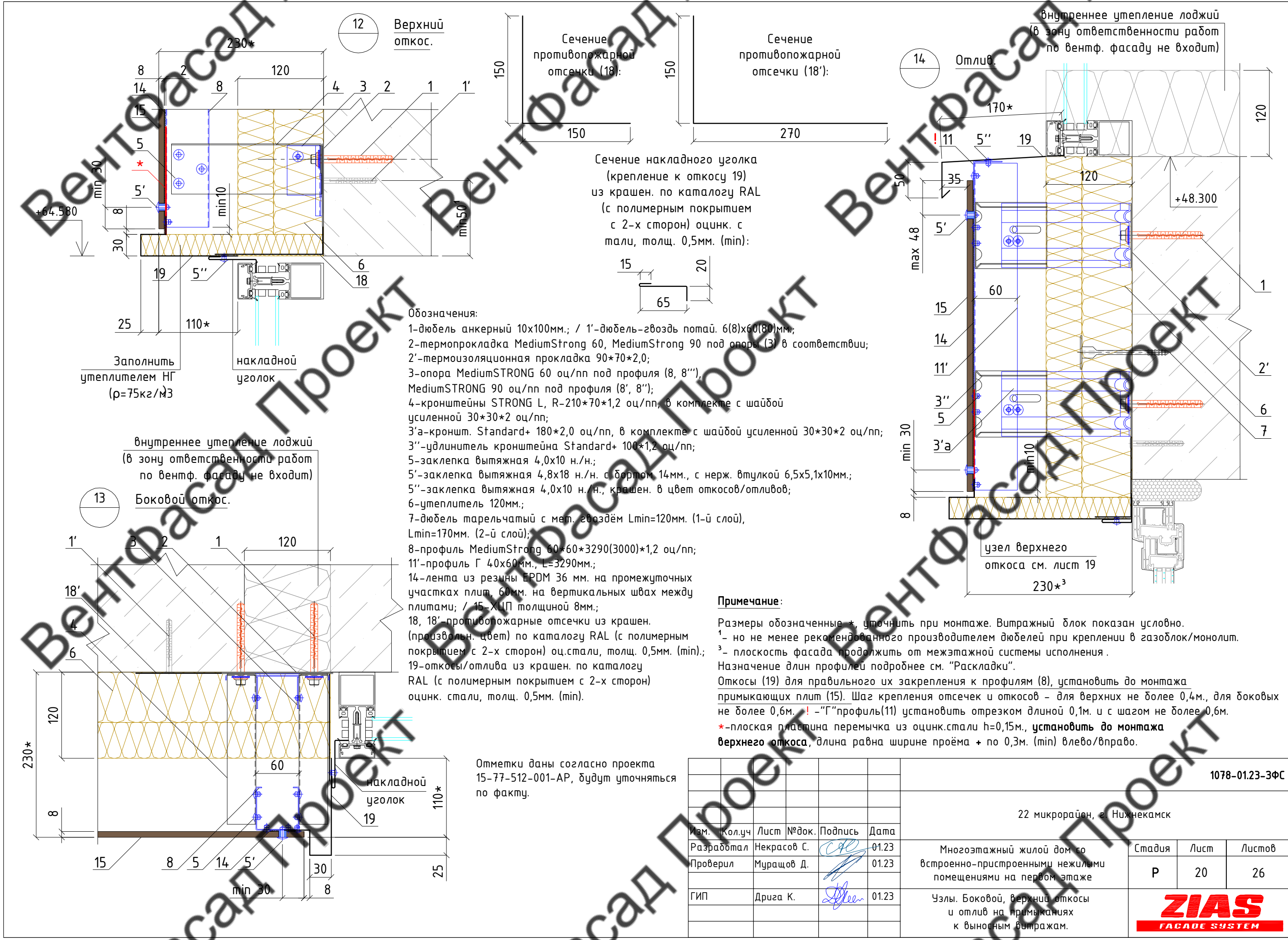
Примечание:

Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже.
Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладки".

						1078-01.23-3ФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Некрасов С.				01.23		Р	18	26
Проверил	Мурашов Д.				01.23				
ГИП	Друга К.				01.23	Узлы. Внешний и внутренний узлы .			



						1078-01.23-ЗФС		
						22 микрорайон, г. Нижнекамск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист
Разработал	Некрасов С.			<i>С.Некрасов</i>	01.23		P	19
Проверил	Мурашов Д.			<i>Д.Мурашов</i>	01.23			26
ГИП	Друга К.			<i>К.Друга</i>	01.23	Узлы. Верхний, боковой откосы и оконный отлив на примыканиях к окнам/дверям.	ZIAS FACADE SYSTEM	



- Обозначения:
- 1-дюбель анкерный 10х100мм.; / 1'-дюбель-гвоздь потай. 6(8)х60(80)мм.;
 - 2-термопрокладка MediumStrong 60, MediumStrong 90 под опоры (3) в соответствии;
 - 2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
 - 3-опора MediumSTRONG 60 оц/пп под профиля (8, 8''), MediumSTRONG 90 оц/пп под профиля (8', 8'');
 - 4-кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
 - 3'-а-кроншт. Standard+ 180*2,0 оц/пп, в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
 - 3''-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
 - 5-закlepка вытяжная 4,0х10 н./н.;
 - 5'-закlepка вытяжная 4,8х18 н./н. с бортом 14мм., с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.;
 - 5''-закlepка вытяжная 4,0х10 н./н., крашен. в цвет откосов/отливов;
 - 6-утеплитель 120мм.;
 - 7-дюбель тарельчатый с мет. гвоздём Lmin=120мм. (1-й слой), Lmin=170мм. (2-й слой);
 - 8-профиль MediumStrong 60*60*3290(3000)*1,2 оц/пп;
 - 11'-профиль Г 40х60мм., L=3290мм.;
 - 14-лента из резины EPDM 36 мм. на промежуточных участках плит, 60мм. на вертикальных швах между плитами; / 15-ХПП толщиной 8мм.;
 - 18, 18'-противопожарные отсекки из крашен. (произволн. цвет) по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон) оц.стали, толщ. 0,5мм. (min).;
 - 19-откосы/отливы из крашен. по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон) оцинк. стали, толщ. 0,5мм. (min).

Примечание:

Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже. Выбражый блок показан условно.

1- но не менее рекомендованного производителем дюбелей при креплении в газоблок/монолит.

3- плоскость фасада продолжить от межэтажной системы исполнения.

Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладки".

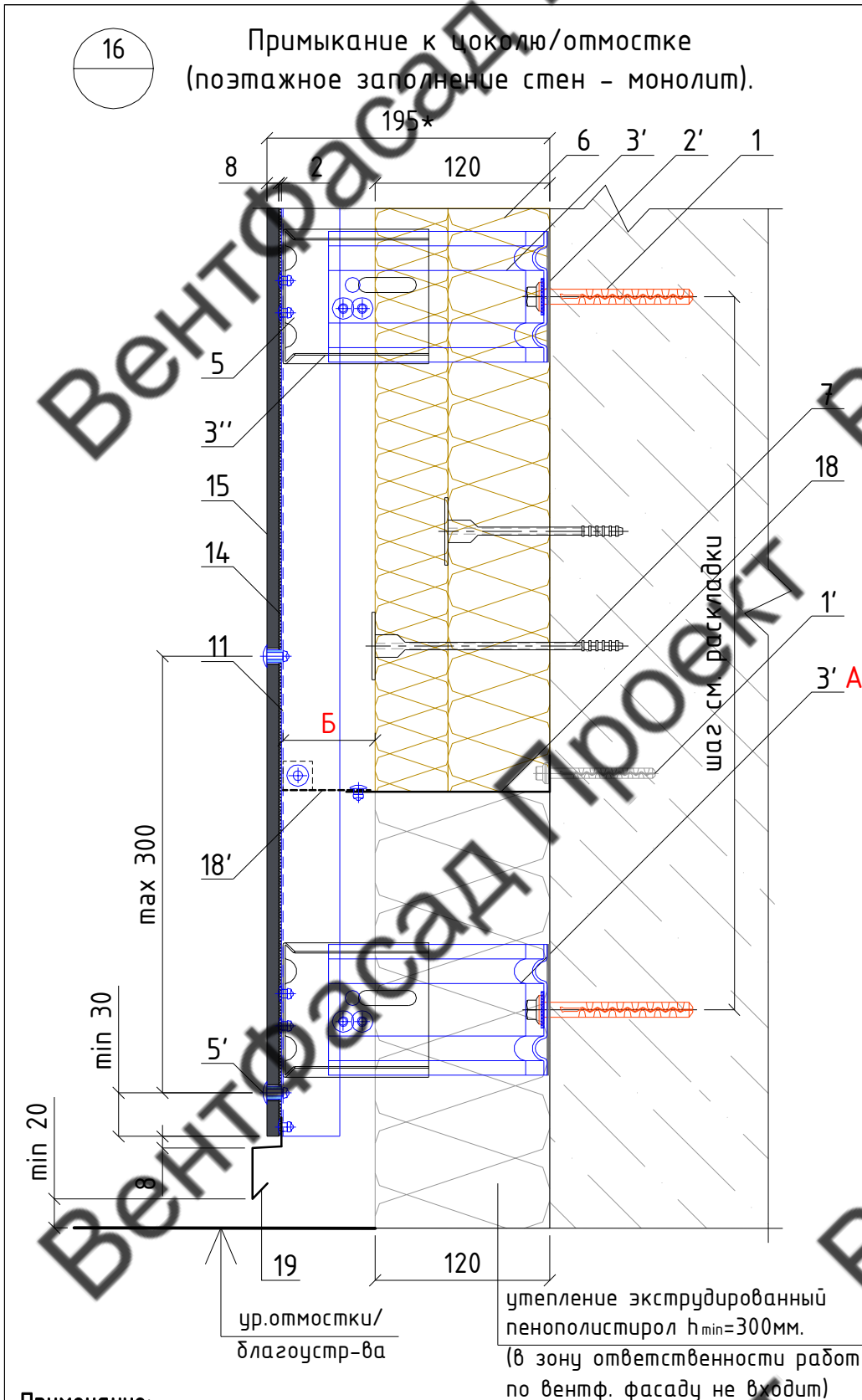
Откосы (19) для правильного их закрепления к профилям (8), установить до монтажа примыкающих плит (15). Шаг крепления отсечек и откосов - для верхних не более 0,4м., для боковых не более 0,6м. ! -"Г"профиль(11) установить отрезком длиной 0,1м. и с шагом не более 0,6м.

*-плоская пластина перемычка из оцинк.стали h=0,15м., установить до монтажа верхнего откоса, длина равна ширине проёма + по 0,3м. (min) влево/вправо.

Отметки даны согласно проекта 15-77-512-001-АР, будут уточняться по факту.

						1078-01.23-ЗФС		
						22 микрорайон, г. Нижнекамск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист
Разработал	Некрасов С.				01.23		P	20
Проверил	Мурашов Д.				01.23			26
ГИП	Друга К.				01.23	Узлы. Боковой, верхний откосы и отлив на примыканиях к выносным витражам.	ZIAS FACADE SYSTEM	

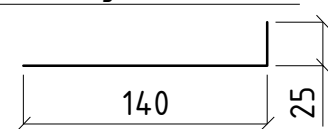
! – консоль наружного угла (9') крепится на 2 анкера (1) крепить со смещением относительно крепления кронштейнов (3') на пол шага и с тем же шагом, что и по кронштейнам (3').



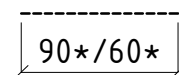
Примечание:
Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже. **A** - под кронштейны (3', 4') попадающие в экструдир. утепл-ль вырезать квадрат, кратный сечению кронштейна, смонтировать кронштейн, затем этот квадрат поставить на место сцепив монтажной пеной. **Б** - зона перфорации.
! - нижний ряд кронштейнов 2-го этажа над пристроем и ряды кронштейнов 1-го этажа, попадающие на заполнение стены газоблоками, крепить к стальным закладным (20) на болтовое соединение (1'').
Болтовое соединение (1''), состав:
1-болт M10xL (L уточняется после получения ПД на закладные (20), 2-шайба увеличенная M10 DIN9021, обратная сторона: 3-шайба M10 DIN125, 4-шайба пружинная (гровер) M10 DIN127, 5-гайка M10 DIN934.
Материал болтового соединения - сталь с термодиффузионным покрытием или нерж. в её отсутствие.
Диаметр отверстий в перфорированных отсечках - не более 5-6мм., ширина перемычек между отверстиями - не менее 15мм.

Обозначения:
1-дюбель анкерный 10x100мм.; 1'-дюбель-гвоздь потай. 6(8)x60(80)мм.;
1''-болтовое соединение (см. примечания);
2-термопрокладка MediumStrong 60, MediumStrong 90 под о
поры (3) в соответствии;
2'-термоизоляционная прокладка 90*70*2,0;
3'-кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/пп,
в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
3''-удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/пп;
3-опора MediumStrong 60 под профиль 60,
опора MediumStrong 90 под профиль 90;
4-кронштейны STRONG L, R-210*70*1,2 оц/пп,
в комплекте с шайбой усиленной 30*30*2 оц/пп;
4'- кронштейны STRONG L, R-160*70*1,2 оц/пп, в комплекте с шайбой
усиленной 30*30*2 оц/пп, длина кронштейнов уточняется после
получения ПД по закладным (20);
5-заклепка вытяжная 4,0x10 н./н.;
5'-заклепка вытяжная 4,8x18 н./н. с бортом 14мм.,
с нерж. втулкой 6,5x5,1x10мм.;
6-утеплитель 120мм.; 7-дюбель тарельчатый с мет. гвоздем
Lmin=120мм. (1-й слой) / Lmin=170мм. (2-й слой);
8-профиль MediumStrong 60*60*3290(3000)*1,2 оц/пп;
9-вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/пп;
11-профиль Г-40*40*3290(3000)*1,2 оц/пп, L=3290мм.;
14-лента из резины EPDM 36 мм. на промежуточных участках плит,
60мм. на вертик. швах м/у плитами;
15-ХЦП толщиной 8мм.;
18-противопожарные отсечки из крашен. (произвольн. цвет)
по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон)
оцинк. стали, толщ. 0,5мм. (min);
18'-противопожарные отсечки из крашен. (произвольн. цвет)
по каталогу RAL (с полимерным покрытием с 2-х сторон)
перфорированной оцинк. стали, толщ. 0,5мм. (min);
19-цокольные отливы из крашен. по каталогу RAL
(с полимерным покрытием с 2-х сторон) оцинк. стали,
толщ. 0,5мм. (min);
20-стальная закладная (в зону ответственности работ
по вентф. фасаду не входит).

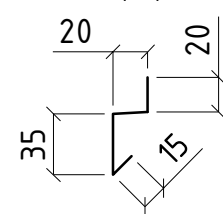
Сечение противопожарной
отсечки (18), установить до
монтажа утеплителя (6):



Сечение противопожарной/
перфорированной отсечки (18'),
установить до
монтажа плит (15):

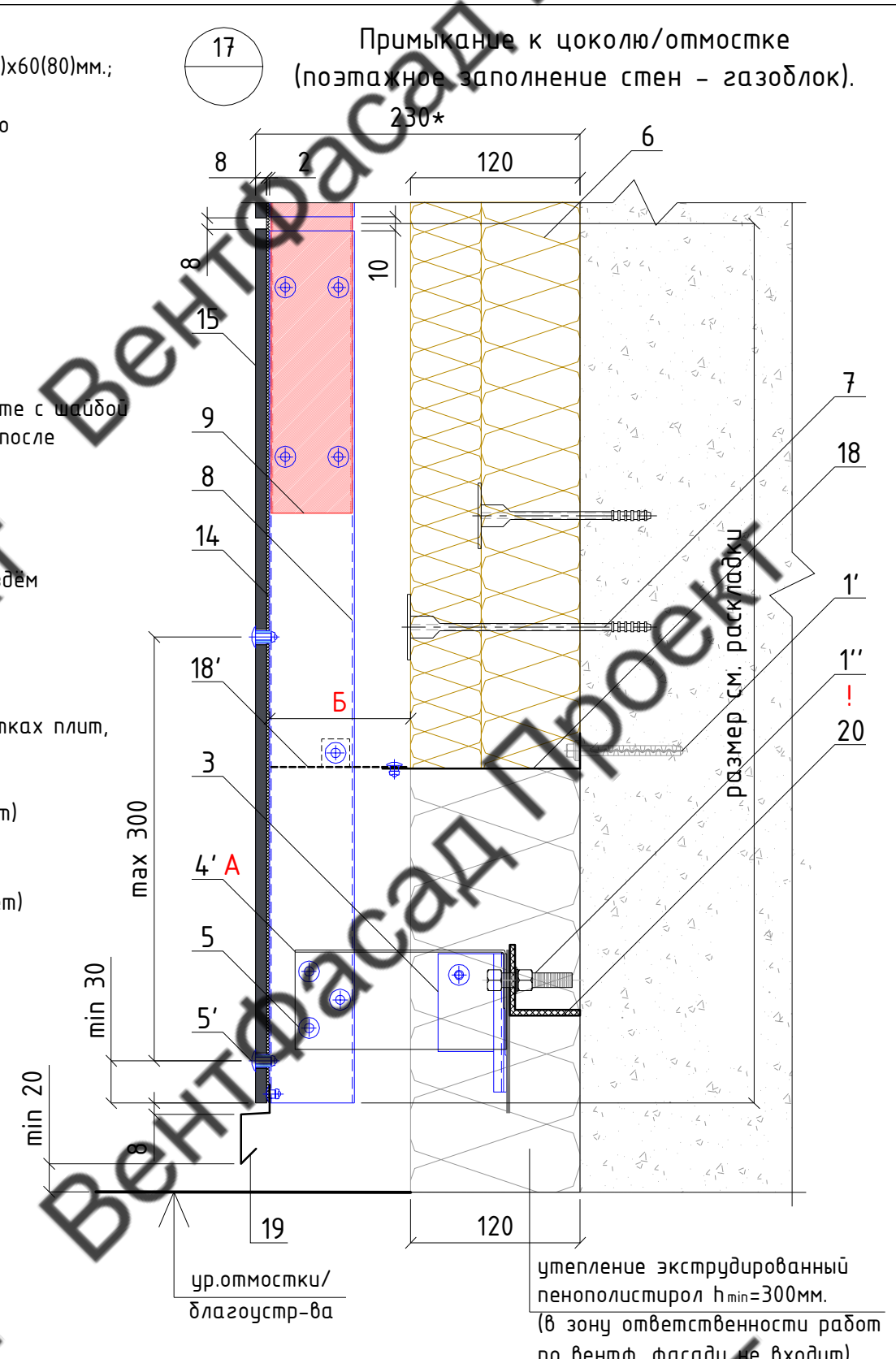


Сечение цокольного
отлива (19):



Диаметр отверстий в перфорированных отсечках - не более 5-6мм.,
ширина перемычек между отверстиями - не менее 15мм.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Некрасов С.				01.23
Проверил	Мурашов Д.				01.23
ГИП	Друга К.				01.23



утепление экструдированный
пенополистирол h_{min}=300мм.
(в зону ответственности работ
по вентф. фасаду не входит)

1078-01.23-3ФС

22 микрорайон, г. Нижнекамск

Многоэтажный жилой дом со
встроенно-пристроенными нежилыми
помещениями на первом этаже

Узлы. Примыкание к
цоколю/отмостке.

Стадия	Лист	Листов
P	22	26

ZIAS
FACADE SYSTEM

Схема крепления двуслойного утеплителя

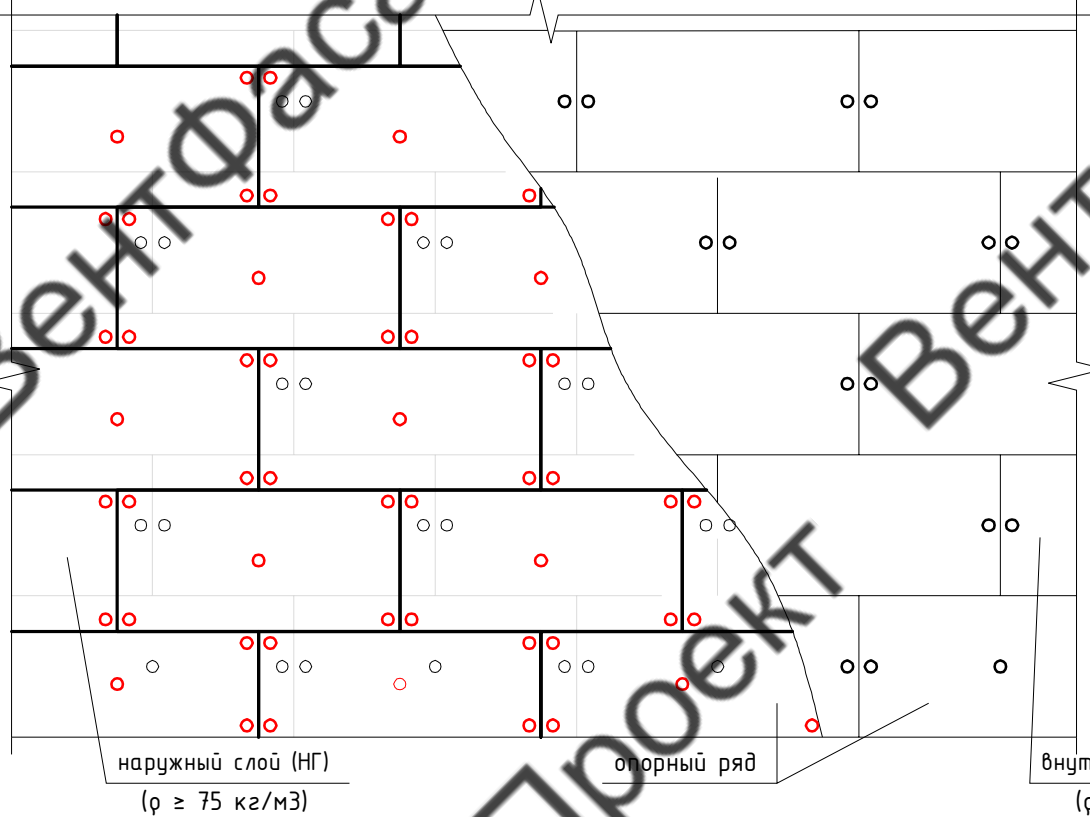
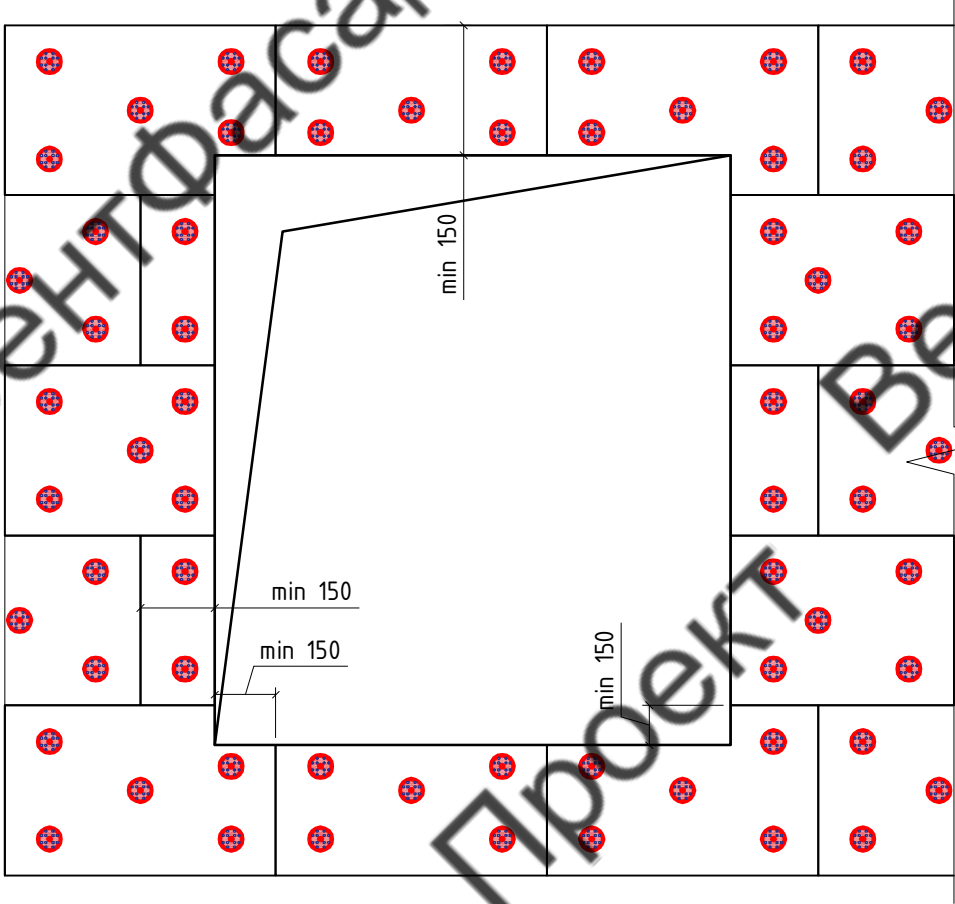


Схема установки плит вокруг проема



Схемы крепления двухслойной теплоизоляции

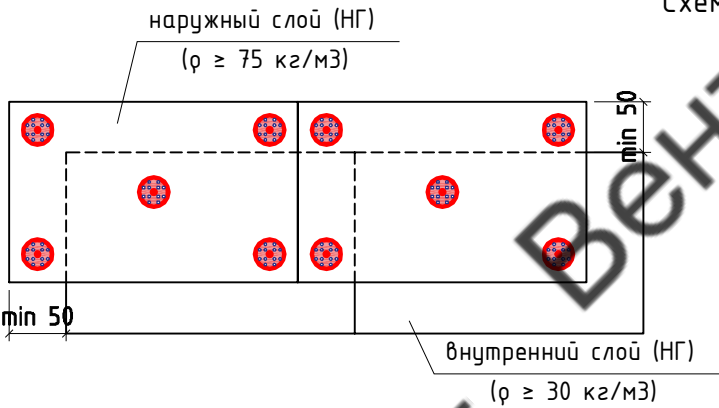
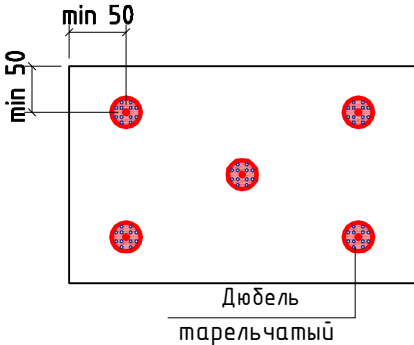


Схема крепления теплоизоляционной плиты наружного слоя



Перевязка плит теплоизоляции на углу

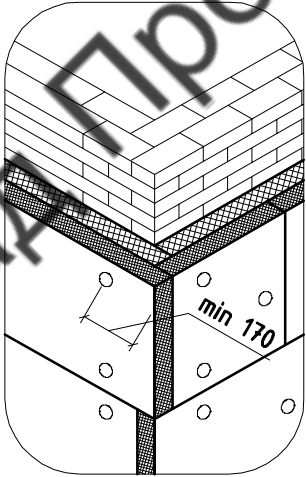
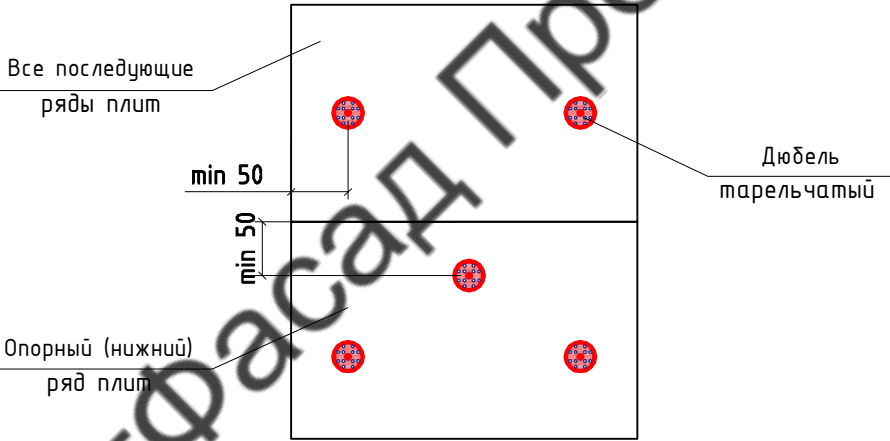


Схема крепления теплоизоляционной плиты внутреннего слоя



Плиты утеплителя должны устанавливаться вплотную друг к другу в шахматном порядке. Узловые плиты устанавливаются с перевязкой каждого слоя; Крепление плит выполняется следующим образом:





внутренний слой:

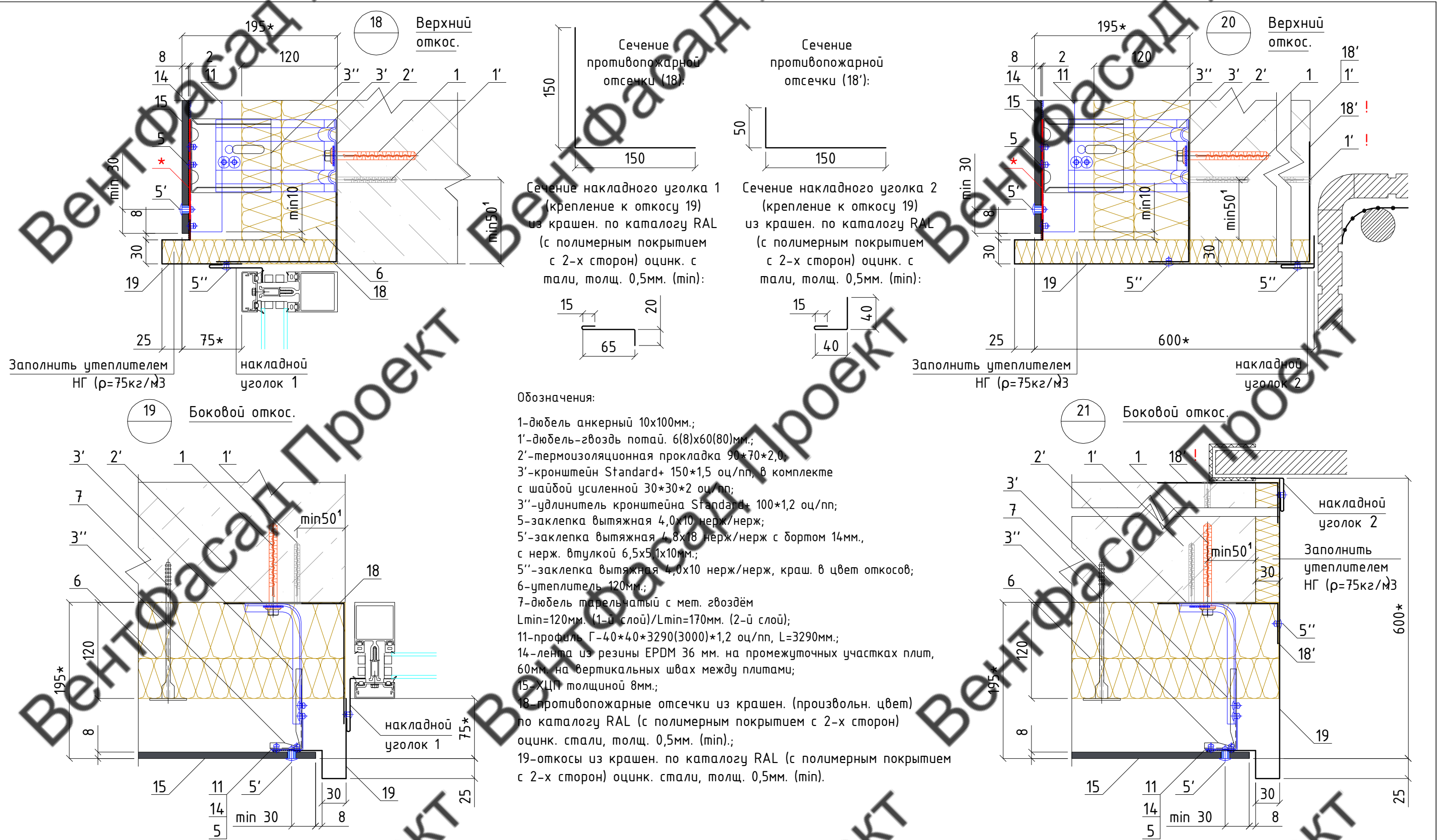
- а) каждая плита опорного (нижнего) ряда плит крепится тремя тарельчатыми дюбелями;
- б) каждая плита всех последующих рядов плит крепится двумя тарельчатыми дюбелями;

наружный слой:

каждая плита наружного слоя утепления крепится пятью тарельчатыми дюбелями;

Максимально допустимая величина зазора между плитами теплоизоляции – 2мм.

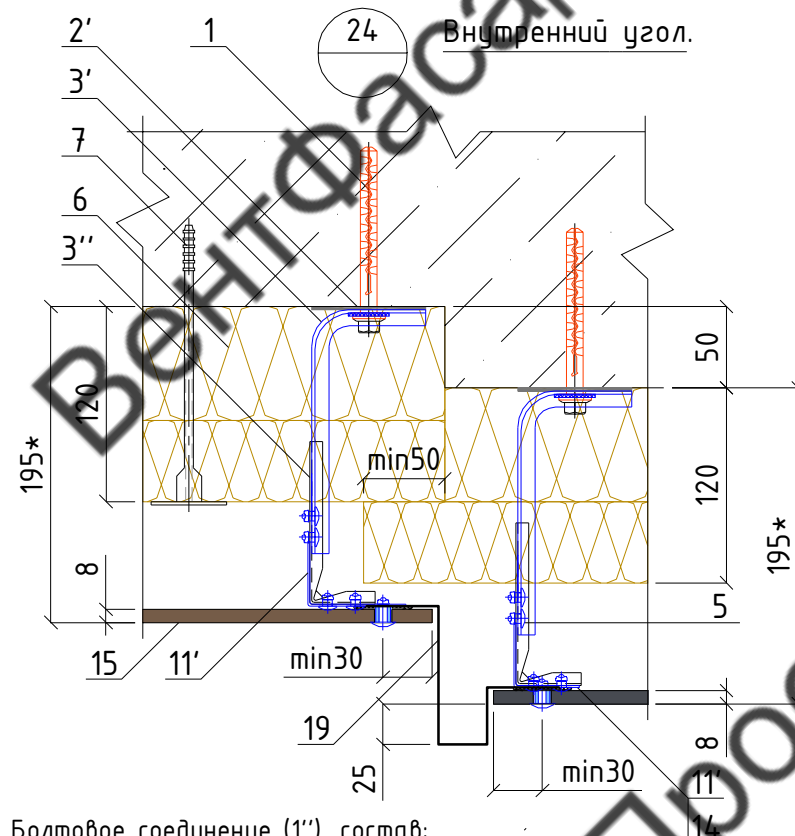
						1078-01.23-ЗФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	23	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23				
ГИП		Друга К.			01.23	Узлы. Утепление.			



Примечание:

Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже. Витражный/воротный блоки показаны условно.
1- но не менее рекомендованного производителем дюбелей при креплении в газоблок/моноклит.
Откосы (19) для правильного их закрепления к профилям (11), установить до монтажа примыкающих плит (15). Шаг крепления отсечек и откосов - для верхних не более 0,4м., для доковых не более 0,6м. Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладку".
! - отсечку (18') установить до монтажа ворот.
*-плоская пластина перемычка из оцинк.стали h=0,15м., установить до монтажа верхнего откоса, длина равна ширине проёма + по 0,3м. (min) влево/вправо.

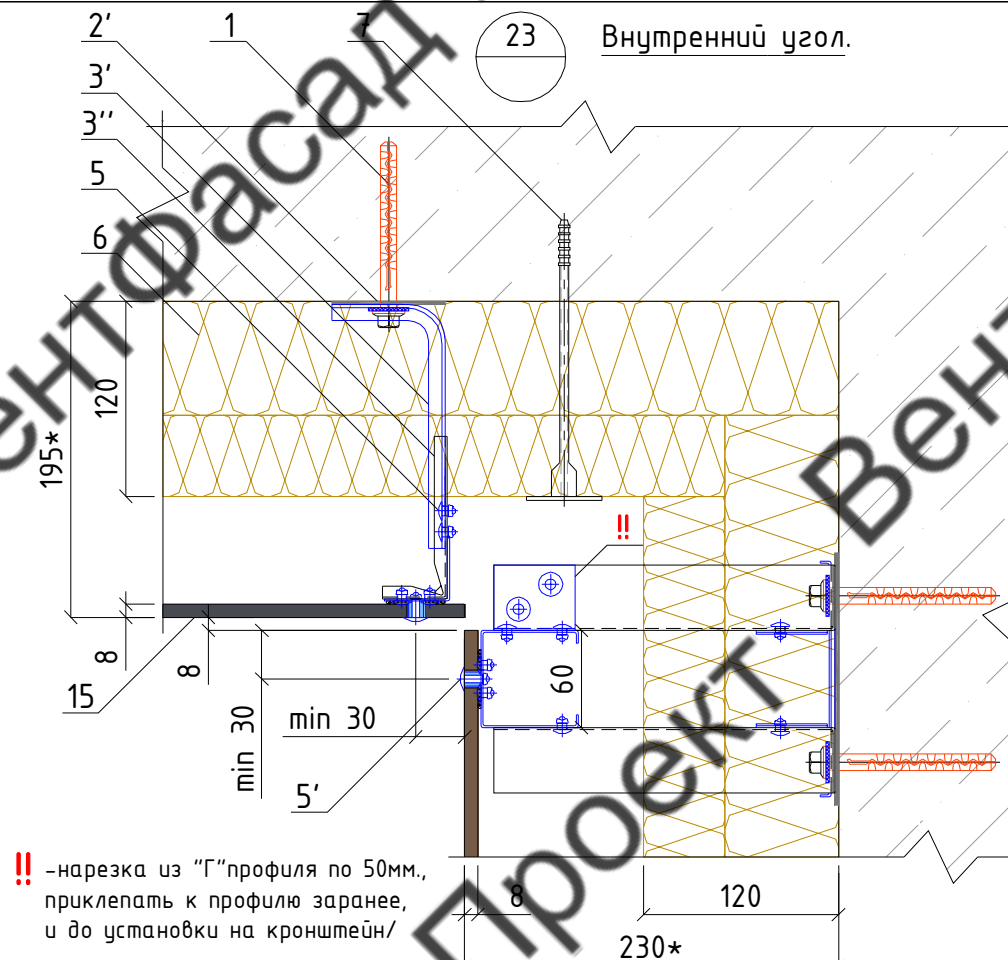
						1078-01.23-ЗФС		
						22 микрорайон, г. Нижнекамск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист
Разработал	Некрасов С.			С.С.	01.23		P	24
Проверил	Мурашов Д.			Д.М.	01.23			26
ГИП	Друга К.			К.Д.	01.23	Узлы. Боковой и верхний откосы на примыканиях к выносным витражам и к воротам на пристрое.	ZIAS FACADE SYSTEM	



Болтовое соединение (1"), состав:

1-болт M10xL (L уточняется после получения ПД на закладные (20), 2-шайба увеличенная M10 DIN9021, обратная сторона: 3-шайба M10 DIN125, 4-шайба пружинная (гербер) M10 DIN127, 5-гайка M10 DIN934.

Материал болтового соединения – сталь с термодиффузионным покрытием или нерж. в её отсутствие.



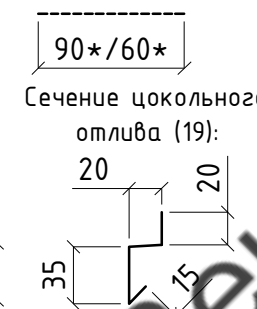
!! -нарезка из "Г"профиля по 50мм.,
приклепать к профилю заранее,
и до установки на кронштейн/

Сечение противопожарной
отсечки (18), установить до
монтажа утеплителя (6):

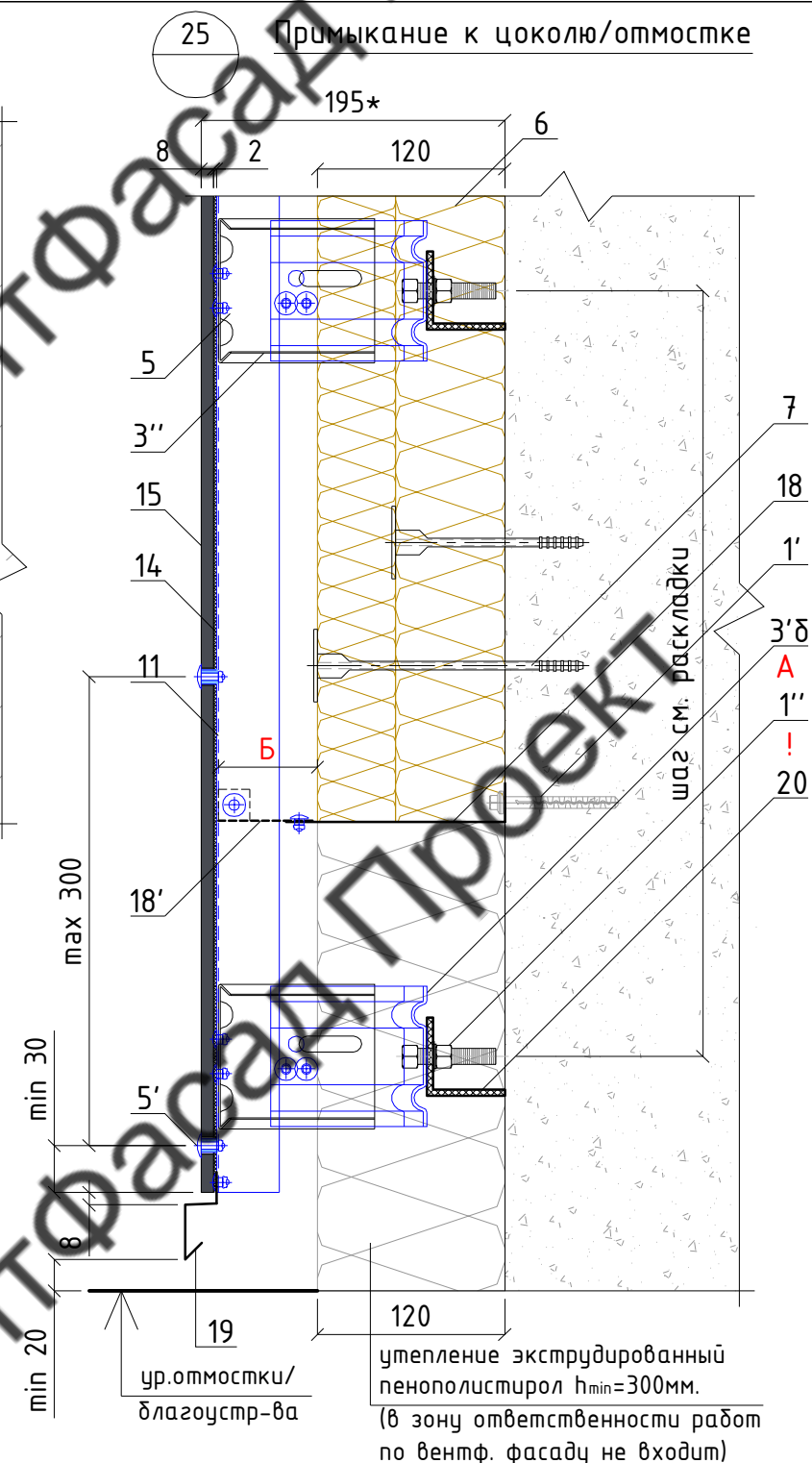
Сечение противопожарной/
перфорированной отсечки (18'),
установить до
монтажа плит (15):



Сечение торцевого
откоса (19):







Сечение цокольного
отлива (19):



Примечание:

Размеры обозначенные *, уточнить при монтаже. **А** – под кронштейны (3*8) попадающие в экструдир. утепл-ль вырезать квадрат, кратный сечению кронштейна, смонтировать кронштейн, затем этот квадрат поставить на место сцелив монтажной пеной. **Б** – зона перфорации. **!** – нижние ряды кронштейнов попадающие на заполнение стены газоблоками, крепить к стальным закладным (20) на болтовое соединение (1"). Диаметр отверстий в перфорированных отсечках – не более 5-6мм., ширины перемычек между отверстиями – не менее 15мм. Назначение длин профилей подробнее см. "Раскладки".

						1078-01.23-3Ф0		
						22 микрорайон, г. Нижнекамск		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Некрасов С.				01.23			
Проверил	Мурашов Д.				01.23	Р	25	26
ГИП	Друга К.				01.23			
						Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже		
						Узлы. Внешний и внутренние углы, примыкание к цоколю/отмостке на пристрое.		

Наименование, ед.изм.	Кол-во		
	Жилой дом	Пристрой	Всего
С монтажа ХЦП, кв.м.	4361,94	144,72	4506,66
С утепления наружных стен, кв.м.	4343,90	144,72	4488,62
С утепления верхних откосов, кв.м.	111,68	27,44	139,12
С парпетных отливов, пог.м.	99,57	111,43	211,00
С парпетных отливов, кв.м.	90,03	94,62	184,65
С накладных уголков, пог.м.	2670,12	125,78	2795,90
С накладных уголков, кв.м.	253,66	11,95	265,61
С цокольных отливов, пог.м.	86,76	3,82	90,58
С цокольных отливов, кв.м.	7,81	0,34	8,15
С откосов/отливов, пог.м.	2670,12	125,78	2795,90
С откосов/отливов, кв.м.	932,39	31,21	963,60
С полос-перемычек, пог.м.	611,95	108,21	720,16
С полос-перемычек, кв.м.	91,79	16,23	108,02
С цокольных перфорированных противопожарных отсечек, пог.м.	86,76	3,82	90,58
С цокольных перфорированных противопожарных отсечек, кв.м.	6,51	0,23	6,74
С противопожарных отсечек, пог.м.	2756,88	129,60	2886,48
С противопожарных отсечек, кв.м.	179,20	8,42	187,62

Наименование	Ед.изм.	Кол-во		Ед.изм.	Кол-во		к запаса*	Всего с запасом
		Жил. дом	Прустрой		Жил. дом	Прустрой		
ХЦП 1200х3000х8мм., Ral 8025	шт.	299	-	кв.м.	1076,40	-	1,05	1130,22
ХЦП 1200х3000х8мм., Ral 1019	шт.	236	-	кв.м.	849,60	-	1,05	892,08
ХЦП 1200х3000х8мм., Ral 7024	шт.	246	48	кв.м.	885,60	172,80	1,05	1111,32
ХЦП 1200х3000х8мм., Ral 9003	шт.	522	-	кв.м.	1879,20	-	1,05	1973,16

Наименование	Ед. изм.	Кол-во		к запасам*	Всего с запасом
		Жил. дом	Пристрой		
Опора MediumSTRONG 60 оц/нн	шт.	2280	–	1,05	2400
Опора MediumSTRONG 90 оц/нн	шт.	574	–	1,05	600
Кронштейн STRONG R-50*70*1,2 оц/нн	шт.	249	186	1,05	450
Кронштейн STRONG L-210*70*1,2 оц/нн	шт.	2459	–	1,05	2580
Кронштейн STRONG R-210*70*1,2 оц/нн	шт.	2459	–	1,05	2580
Кронштейн STRONG L-160*70*1,2 оц/нн**	шт.	395	–	1,05	420
Кронштейн STRONG R-160*70*1,2 оц/нн**	шт.	395	–	1,05	420
Кронштейн Standard+ 150*1,5 оц/нн	шт.	3199	424	1,05	3800
Кронштейн Standard+ 180*2,0 оц/нн	шт.	1399	–	1,05	1475
Шайба усиленная 30*30*2 оц/нн	шт.	10555	618	1,05	11723
Удлинитель кронштейна Standard+ 100*1,2 оц/нн	шт.	4588	424	1,05	5275
Удлинитель кронштейна Standard+ 60*1,2 оц/нн	шт.	816	–	1,05	850
Термопрокладка MediumStrong 60	шт.	2280	–	1,05	2400

Болт М10хL**	шт.	395	55	1,1	500
Шайба увеличенная М10 DIN9021	шт.	395	55	1,1	500
Шайба М10 DIN125	шт.	395	55	1,1	500
Шайба пружинная (зровер) М10 DIN127	шт.	395	55	1,1	500
Гайка М10 DIN934	шт.	395	55	1,1	500

Наименование	Ед.изм.	Кол-во		к запаса*	Всего с запасом
		Жил. дом	Пристрой		
Утеплитель 1-й слой внутренний толщ. 70мм.	куб.м.	304,07	10,13	1,05	329,91
Утеплитель 2-й слой наружный толщ. 50мм.	куб.м.	217,20	7,24	1,05	235,65
Утеплитель – 30мм. (утепление верхних этажей)	куб.м.	3,35	0,82	1,05	4,38

Обрезки профилей Г использовать на доп.элементы крепления парпетов и отливов.

Термопрокладка MediumStrong 90	шт.	574	-	1,05	600
Термоизоляционная прокладка 90*70*2,0	шт.	4598	42,0	1,05	5273
Профиль MediumStrong 60*60*3290*1,2 оц/nn	шт.	1319	-	1,05	1385
Профиль MediumStrong 60*60*3000*1,2 оц/nn	шт.	161	-	1,05	169
Профиль MediumStrong 90*60*3290*1,2 оц/nn	шт.	272	-	1,05	286
Профиль MediumStrong 90*60*3000*1,2 оц/nn	шт.	107	-	1,05	112
Профиль MediumStrong 60*80*3290*1,2 оц/nn	шт.	156	-	1,05	164
Профиль MediumStrong 60*80*3000*1,2 оц/nn	шт.	28	-	1,05	29
Профиль MediumStrong 60*80*3290*1,5 оц/nn	шт.	436	-	1,05	458
Профиль MediumStrong 60*80*3000*1,5 оц/nn	шт.	76	-	1,05	80
Профиль MediumStrong 90*80*3290*1,5 оц/nn	шт.	28	-	1,05	29
Профиль MediumStrong 90*80*3000*1,5 оц/nn	шт.	31	-	1,05	33
Вставка MediumStrong 60*60*0400*1,2 оц/nn	шт.	1491	-	1,05	1566
Вставка MediumStrong 90*60*0400*1,2 оц/nn	шт.	350	-	1,05	368
Вставка MediumStrong 60*80*0400*1,5 оц/nn	шт.	476	-	1,05	500
Вставка MediumStrong 90*80*0400*1,5 оц/nn	шт.	52	-	1,05	54
Замыкающая пластина Medium Strong 60*1,2 оц/nn	шт.	1967	-	1,05	2100
Замыкающая пластина Medium Strong 90*1,2 оц/nn	шт.	402	-	1,05	450
Профиль C-90*27*3290*1,2 оц/nn	шт.	145	12,00	1,05	165
Профиль C-90*27*3000*1,2 оц/nn	шт.	167	-	1,05	175
Профиль C-60*25*3000*1,2 оц/nn	шт.	263	-	1,05	276
Профиль Г-40*40*3290*1,2 оц/nn	шт.	400	62,00	1,05	485
Профиль Г-40*40*3000*1,2 оц/nn	шт.	142	37,00	1,05	188
Профиль Г-60*40*3290*1,2 оц/nn	шт.	257	3,00	1,05	273
Профиль Г-60*40*3000*1,2 оц/nn	шт.	302	-	1,05	317
Полоса Standard 3000*1,2 оц/nn	шт.	354	4,00	1,03	369
Кольцо Standard 400*2,0 оц/nn	шт.	198	-	1,03	205
Изоляционный материал:					
Лента из резины EPDM 36 мм.	пог.м.	11461,64	220,42	1,1	12857,67
Лента из резины EPDM 60 мм.	пог.м.	2336,76	39,48	1,1	2610,96





Л по наличию

шаг 0,4-0,6м.

Наименование	Ед.изм.	Кол-во		к запас*	Всего с запасом
		Жил. дом	Пристрой		
Дюбель анкерный Ø 10мм с борт., ТДЦ	шт.	10307	369	1,05	11210
Дюбель тарельчатый с мет. зв. L=120мм. (min) на 1-й слой	шт.	14480	484	1,05	15712
Дюбель тарельчатый с мет. зв. L=170мм. (min) на 2-й слой	шт.	36200	1210	1,05	39281
Заклепка 4,0х10мм. нерж./нерж.	шт.	87239	3618	1,1	99942
Заклепка 4,8х18мм. нерж./нерж. с широким бортом 14мм. Ral 8025, с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.	шт.	16445	-	1,1	18090
Заклепка 4,8х18мм. нерж./нерж. с широким бортом 14мм. Ral 1019, с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.	шт.	12980	-	1,1	14278
Заклепка 4,8х18мм. нерж./нерж. с широким бортом 14мм. Ral 7024, с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.	шт.	13530	2016	1,1	17101
Заклепка 4,8х18мм. нерж./нерж. с широким бортом 14мм. Ral 9003, с нерж. втулкой 6,5х5,1х10мм.	шт.	28710	-	1,1	31581
Заклепка 4,0х10мм. н./н. Ral в цвет откосов/отливов	шт.	4597	671	1,1	5794
Саморез 4,2х16мм. с п/ш, цинк., Ral в цвет отливов	шт.	1719	0	1,1	1890
Саморез 5х20мм. потай., цинк.	шт.	1245	929	1,1	2391
Дюбель гвоздь потай. 6(8)х60(80)мм.	шт.	4814	680	1,05	5769
Плита ЦСП 10мм. (h в расчёте принята 1200, z=600мм.)	кв.м.	59,74	66,86	1,1	139,26

Л по наличию

шаг 0,4-0,6м.

						1078-01.23-3ФС			
						22 микрорайон, г. Нижнекамск			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Некрасов С.			01.23		Р	26	26
Проверил		Мурашов Д.			01.23				
ГИП		Друза К.			01.23	Объемы работ и спецификация материалов			

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)**

г. Москва, ул. Садовая-Самотечная, д.10, стр.1

ТЕХНИЧЕСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

**О ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
НОВОЙ ПРОДУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИЙ, ТРЕБОВАНИЯ К КОТОРЫМ
НЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНЫ НОРМАТИВНЫМИ ДОКУМЕНТАМИ ПОЛНОСТЬЮ
ИЛИ ЧАСТИЧНО И ОТ КОТОРЫХ ЗАВИСЯТ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

№ 6157-20

г. Москва

Выдано

“ 07 ” декабря 2020 г.

Настоящим техническим свидетельством подтверждается пригодность для применения в строительстве новой продукции указанного наименования.

Техническое свидетельство подготовлено с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, промышленных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством.

ЗАЯВИТЕЛЬ ООО “Алюко-Сервис”
Россия, 658087, Алтайский край, г. Новоалтайск, ул. Партизанская, д.6А
Тел/факс (495) 669-78-83; e-mail: office@zias.ru

РАЗРАБОТЧИК ООО “Алюко-Сервис”
Россия, 658087, Алтайский край, г. Новоалтайск, ул. Партизанская, д.6А

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором ZIAS-02

ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ - комплект изделий, состоящий из несущих кронштейнов, вертикальных и горизонтальных направляющих из коррозионностойкой стали или оцинкованной стали с дополнительным двухсторонним антикоррозионным полимерным покрытием, теплоизоляционных изделий, ветрозащитного материала (при необходимости), облицовки в виде фиброцементных (хризотилцементных) плит, акриловых и HPL-панелей, деталей примыкания системы к строительному основанию и крепежных изделий.

НАЗНАЧЕНИЕ И ДОПУСКАЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ - для устройства облицовки фасадов и утепления стен с наружной стороны зданий и сооружений различного назначения (за исключением классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 в случае применения облицовочных и ветрозащитных материалов группы горючести Г1) в местностях, относящихся к различным ветровым районам с различными геологическими и геофизическими условиями - в соответствии с подтвержденными расчетами и испытаниями несущей способностью конструкций и с учетом ограничений, приведенных в приложении, а также к районам с различными температурно-климатическими условиями - в соответствии с результатами теплотехнических расчетов, в слабоагрессивной и среднеагрессивной внешней среде при выполнении мер по защите от коррозии.

ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ - форма и размеры конструктивных элементов - в соответствии с альбомом технических решений и рабочими чертежами, представленными заявителем, показатели прочности и устойчивости - в соответствии с результатами прочностных расчетов системы для соответствующих значений ветровой нагрузки в районе строительства с учетом пульсационной составляющей, класс пожарной опасности - К0 при соблюдении условий, приведенных в приложении, максимальная толщина слоя теплоизоляции - 270 мм, минимальный размер зазора между поверхностью утеплителя и вертикальными направляющими - 20 мм.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОДУКЦИИ, КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА - соответствие конструкций, технологии и контроля качества требованиям нормативной, конструкторской, технологической и проектной документации, в т.ч. описанным в приложении и в обосновывающих техническое свидетельство материалах, выполнение расчетов, испытаний и конструктивных решений в соответствии с приложением.

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА - альбом технических решений конструкций, заключения специализированных организаций по несущей способности, оценке коррозионной стойкости и долговечности, пожарной безопасности, законодательные акты и нормативные документы, указанные в приложении.

Приложение: заключение Федерального автономного учреждения "Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве" (ФАУ "ФЦС") от 20 ноября 2020 г. на 17 л.

Настоящее техническое свидетельство о подтверждении пригодности продукции указанного наименования действительно до "01" марта 2023 г.

Заместитель Министра
строительства и жилищно-
коммунального хозяйства
Российской Федерации



Д.А. Волков

Зарегистрировано "07" декабря 2020 г., регистрационный № 6157-20,
заменяет ранее действовавшее техническое свидетельство № 4617-15 от 27 июля 2015 г.

В подлинности настоящего документа можно удостовериться по тел.: (495)647-15-80(доб. 56015), (495)133-01-57(доб.108)



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
“ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НОРМИРОВАНИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИИ
И ТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СООТВЕТСТВИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ”
(ФАУ “ФЦС”)

г. Москва, Фуркасовский пер., д. 6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническая оценка пригодности для применения в строительстве

“КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ
С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ ZIAS-02”

РАЗРАБОТЧИК ООО “Алюко-Сервис”
Россия, 658087, Алтайский край, г. Новоалтайск, ул. Партизанская, д.6А
Тел/факс (495) 669-78-83; e-mail: office@zias.ru

ЗАЯВИТЕЛЬ ООО “Алюко-Сервис”
Россия, 658087, Алтайский край, г. Новоалтайск, ул. Партизанская, д.6А
Тел/факс (495) 669-78-83; e-mail: office@zias.ru

Оценка пригодности продукции указанного наименования для применения в строительстве проведена с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством, на основе документации и данных, представленных заявителем в обоснование безопасности продукции для применения по указанному в заключении назначению.

Всего на 17 страницах, заверенных печатью ФАУ “ФЦС”.

И.о. директора ФАУ “ФЦС”



О.В. Кожушко

20 ноября 2020 г.



ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 1997 г. № 1636 (в редакции постановления Правительства от 15 февраля 2017 г. № 191) новые материалы, изделия и конструкции подлежат подтверждению пригодности для применения в строительстве на территории Российской Федерации. Это положение распространяется на продукцию, требования к которой не регламентированы нормативными документами полностью или частично и от которой зависят безопасность и надежность зданий и сооружений.

Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ "О техническом регулировании" определены виды действующих в стране нормативных документов, которыми регулируются вопросы безопасности. Это технические регламенты и разработанные для обеспечения их соблюдения национальные стандарты и своды правил в соответствии с публикуемыми перечнями, а до разработки технических регламентов - государственные стандарты, своды правил (СП) и другие нормативные документы, ранее принятые федеральными органами исполнительной власти. При наличии этих документов подтверждение пригодности продукции для применения в строительстве не требуется.

Наличие стандартов организаций или технических условий на новую продукцию, не исключает необходимости подтверждения пригодности этой продукции для применения в строительстве. Оценка и подтверждение пригодности должны осуществляться в процессе освоения производства и применения новой продукции и результаты оценки следует учитывать при подготовке нормативных документов на эту продукцию, в т.ч. стандартов организаций, а также технических условий, которые являются составной частью конструкторской или технологической документации.

Сертификация (подтверждение соответствия) продукции и выполняемых с её применением строительных и монтажных работ осуществляется на добровольной основе в рамках систем добровольной сертификации, в документации которых определены правила проведения сертификации этой продукции и (или) работ с учетом сведений, приведенных в ТС.

Наличие добровольного сертификата может стать необходимым по требованию заказчика (приобретателя продукции) или саморегулируемой организации, членом которой является организация, выполняющая работы с применением продукции, на которую распространяется ТС.

Настоящее Введение представляется в порядке информации.



1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Объектом настоящего заключения (техническая оценка или ТО) являются конструкции (комплект изделий), а также технические решения, для устройства навесной фасадной системы ZIAS-02, разработанные ООО "АЛЮКО-СЕРВИС" (г. Новоалтайск).

- назначение и область применения конструкций;
- принципиальное описание конструкций, позволяющее проведение их идентификации;
- параметры, показатели, а также основные технические решения конструкций, характеризующие безопасность, надежность и эксплуатационные свойства смонтированных систем;
- дополнительные условия по контролю качества монтажа конструкций;
- выводы о пригодности и допускаемой области применения конструкций.

1.3. В заключении подтверждаются характеристики конструкций, приведенные в документации изготовителя, которые могут быть использованы при разработке проектной документации на строительство зданий и сооружений.

Определение возможных нагрузок и воздействий на системы, усилий в элементах конструкций и деформаций, и последующий выбор конструктивных вариантов систем и других проектных решений с учетом указанных характеристик осуществляются при разработке проектов на строительство в соответствии с установленным порядком проектирования, при соблюдении действующих нормативных документов и рекомендаций заявителя.

1.4. Вносимые конструкций изменения в документацию по производству конструкций и монтажу систем отражаются в обосновывающих материалах и подлежат технической оценке, если эти изменения затрагивают приведенные в заключении данные.

1.5. Заключение не устанавливает авторских прав на описанные в обосновывающих материалах технические решения. Держателем подлинника технического свидетельства и обосновывающей документации является заявитель.

1.6. Заключение составлено на основе рассмотрения представленного заявителем Альбома технических решений, в котором содержатся чертежи основных элементов систем и их соединений, архитектурных узлов и деталей, а также рассмотрения заключений, актов, протоколов испытаний и других обосновывающих материалов, включая нормативные документы, которые были использованы при подготовке заключения и на которые в заключении имеются ссылки. Перечень этих материалов приведен в разделе 6 заключения.



2. ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

2.1. Конструкции навесной фасадной системы ZIAS-02 предназначены для устройства облицовки фасадов зданий и других строительных сооружений фиброцементными (хризотилцементными) плитами, акриловыми и HPL-панелями и утепления стен зданий с наружной стороны в соответствии с требованиями действующих норм по тепловой защите зданий.

2.2. Конструкции состоят из:

- несущих кронштейнов, предназначенных для крепления каркаса на строительном основании (стене) с помощью анкерных дюбелей или анкеров;
- удлинитель кронштейнов, предназначенных для нивелирования и компенсации неровностей стены и присоединяемых к несущим кронштейнам с помощью заклепок или болтов и заклепок;
- вертикальных направляющих, прикрепляемых к удлинитель кронштейнов, кронштейнам или горизонтальным направляющим с помощью заклепок;
- горизонтальных направляющих, прикрепляемых к кронштейнам или к удлинитель кронштейнов с помощью заклепок;

теплоизоляционных изделий (при наличии требований по теплоизоляции), закрепляемых на основании с помощью тарельчатых дюбелей;

ветрозащитного материала (при необходимости), плотно закрепляемого при монтаже конструкций теми же тарельчатыми дюбелями на внешней поверхности слоя теплоизоляции;

облицовки в виде фиброцементных (хризотилцементных), акриловых панелей, панелей из бумажно-слоистого пластика (HPL), которые крепятся к направляющим заклепками или самонарезающими винтами непосредственно либо через специальные крепёжные изделия (кляммеры, зацепы);

деталей примыкания системы к проемам, углам, цоколю, крыше и др. участкам здания.

2.3. Общий вид систем для крепления по плоскости стены и для крепления в межэтажные перекрытия приведен на рис.1-2.



Рис.1



Рис.2

2.4. Собранные и закрепленные в соответствии с проектом на строительство здания (сооружения) конструкции образуют навесную фасадную систему с воздушным зазором между внутренней поверхностью облицовки и теплоизоляционным слоем (или между облицовкой и поверхностью основания при отсутствии утеплителя) служащим для удаления влаги и обеспечения необходимого температурно-влажностного режима в теплоизоляционном слое и стене в целом.

2.5. Конструкции могут применяться для устройства навесных фасадных систем вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений в следующих районах и местах строительства:

относящихся к различным ветровым районам по СП 20.13330.2016 с учетом расположения и высоты возводимых зданий и сооружений;

с обычными геологическими и геофизическими условиями по СП 115.13330.2016;

с различными температурно-климатическими условиями по СП 131.13330.2018 в сухих, нормальных или влажных зонах влажности по СП 50.13330.2012;

со слабоагрессивной и среднеагрессивной средой по СП 28.13330.2017.

3. ПОКАЗАТЕЛИ И ПАРАМЕТРЫ, А ТАКЖЕ ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

3.1. Общие положения

3.1.1 Технические решения конструкций системы, её элементов, креплений и соединений, приведены в Альбоме технических решений [1].

Общая спецификация основных элементов, изделий и деталей, применяемых в системах, приведена в табл.1. Конкретную номенклатуру типов (марок) и количество изделий для устройства навесной фасадной системы строящегося (реконструируемого) здания или другого сооружения, определяют в проектной документации на строительство.

Таблица 1

№№ п/п	Наименование продукции	Марка продукции (обозначение)	Назначение продукции	НД или ТС на продукцию ¹⁾
1.	Элементы конструкции			
1.1.	Кронштейны, удлинители кронштейнов,	Профили, гнутые из тонколистовой холоднокатаной коррозионностойкой стали, холоднокатаной оцинкованной стали с полимерным покрытием	Крепление вертикальных направляющих к строительному основанию	ТД изготовителя
1.2.	Направляющие и вспомогательные профили,		Крепление элементов облицовки	
1.3.	Оконные и дверные короба, сливы, крышка для парапета, слив для цоколя, противопожарные отсеки		Элементы примыканий к оконным и дверным проёмам, цоколю, покрытия парапета, декоративные элементы	
2.	Прокладка теплоизоляционные	ПОН-Б, Полипропилен	Термоизолирующие элементы	ГОСТ 481-80 ГОСТ 26996-86

¹⁾ при изготовлении по ГОСТ... - на уровне показателей

№№ п/п	Наименование продукции	Марка продукции (обозначение)	Назначение продукции	ИД или ТС на продукцию
3.	Крепежные изделия			
3.1.	Анкерные дюбели, анкеры	SXS, FUR	Крепление кронштейнов к строительному основанию	ТС 4636-15
		FN II, FBN II		ТС 6031-20
		Mungo типов MB, MBK, MBR и MBRK		ТС 6034-20
		HST, HSL, HSA		ТС 5623-18
		m3, m2r, m2f		ТС 4800-16
		S-CSA		ТС 5905-15
3.2.	Тарельчатые дюбе- ли	АНК	Для крепления утеплителя к основанию	ТС 5800-19
		ДС-1, ДС-2 и ДС-3		ТС 4740-15
		Termoclip-Стена типа Стена 2МН, 2МТ, 2РН		ТС 5248-17
		РАЙСТОКС		ТС 5585-18
		TD и MiDS		ТС 5833-19
		EIP-M, EIP-T, EIP-TS		ТС 5520-18
3.3.	Заклепки вытяжные	от Ø4,0×8мм до Ø4,0×14мм	Крепление несущих элементов между собой Крепление элементов облицовки к направляющим Крепление вспомогательных и декоративных элементов	ТС 5111-17
		Ø4,8×21мм (с широким бортиком и дистанционной втулкой)		ТС 5746-19
		от Ø 3,2×8 мм до Ø 4,0×12 мм		ТС 5986-20
3.4.	Самонарезающие винты	Ø 3-10 мм	Крепление несущих элементов (откосы, отливы, др. декоративные элементы), элементов облицовки	ТС 4925-16 ТС 5575-18
4.	Теплоизоляционный слой			
4.1.	Плиты из мине- ральной (каменной) ваты на синтетиче- ском связующем	ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА ТЕХНО- ВЕНТ СТАНДАРТ ТЕХНОВЕНТ ДВУХСЛОЙНАЯ	Однослойная теплоизоляция	ТС 5441-18
		ПТЭ 100, ПТЭ 125		ТС 5454-18
		PAROC WAS35	Однослойная теплоизоляция; верхний (наружный) слой при двухслойном выполнении изоляции	ТС 5663-19
		ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА		ТС 5441-18
		PAROC WAS25	Верхний (наружный) слой при двухслойном выполнении теплоизоляции	ТС 5663-19
		ТЕХНОВЕНТ ПРОФ		ТС 5441-18
		PAROC WAS 50, UNS 35, UNS 37, eXtra		ТС 5663-19
		ЛАЙТ БАТТС	Нижний (внутренний) слой при двухслойном выполнении теплоизоляции	ТС 5816-19
		ИЗОВЕР ЛАЙТ		ТС 5255-17
		ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА		ТС 5442-18
4.2.	Плиты из стеклян- ного штапельного волокна на синтети- ческом связующем	Вент-Фасад-Верх	Однослойная изоляция или наружный слой при двухслой- ном выполнении изоляции	5374-17
		Вент-Фасад-Низ	Нижний (внутренний) слой при двухслойном вы- полнении теплоизоляции	
5.	Ветрозащитные материалы	ФибраИзол НГ	Защита поверхности утеплителя	ТС 5155-17
		Изоспан AF, Изоспан AF+		ТС 5300-17
6.	Элементы облицовки			
6.1	Плиты фиброце- ментные	Виколор	Наружная защитно- декоративная облицовка	ТС 5303-17
		LTM Cynop		ТС 5909-19
		Latonic		ТС 5487-18
		KMEW Ceradir V		ТС 5889-19
		Swisspearl		ТС 5598-18
		Аквапанель Наружная		ТС 5960-20
6.2	Панели НРЛ	“Слопласт Ф”		ТС 5831-19
6.3.	Панели акриловые	HI-MACS типа Alpine White		ТС 5937-20



3.1.2. Указанные в табл. 1 материалы и изделия применяют с учетом данных, приведенных в соответствующих ТС, или требований действующих нормативных документов.

В системе допускается применение других компонентов, если они аналогичны указанным в табл. 1 по назначению, области применения, техническим свойствам и на них имеются национальные стандарты и/или технические свидетельства, подтверждающие их пригодность для применения в подобных системах.

При применении материалов и изделий, выпускаемых по стандартам, необходимо предоставлять дополнительные данные, обосновывающие возможность их применения в системе.

Решение о возможности и условиях применения в системе таких компонентов принимает проектная организация с учетом требований настоящего заключения, а также, при необходимости, заключений о пожарной безопасности системы и дополнительных прочностных расчетов и испытаний.

3.1.3. Номинальные размеры изделий и предельные отклонения от них приводятся в соответствующих рабочих чертежах. При соблюдении этих требований предполагается сборка конструкций системы вручную.

Номинальные размеры, определяющие положение смонтированных элементов системы, и предельные отклонения от них определяются в проектной документации на строительство здания (сооружения) исходя из общих технических решений [1] и условий обеспечения эксплуатационных свойств системы, а также с учетом эстетического восприятия смонтированной системы (отклонения от прямолинейности, плоскостности, отклонение линий от вертикали и горизонтали).

3.1.4. Механическую безопасность системы, ее прочность и устойчивость при совместном действии статической нагрузки от собственного веса системы с учетом возможного обледенения и ветровых нагрузок с учетом пульсационной составляющей предусматривается обеспечивать при работе в упругой стадии несущих элементов подоблицовочной конструкции (кронштейнов и направляющих), и соответствующих физико-механических характеристиках материала основания и применяемых облицовочных элементов [2-5].

3.1.5. Соответствие системы требованиям строительных норм по пожарной безопасности обеспечивается ее пожарно-техническими характеристиками, подтвержденными результатами пожарных испытаний смонтированного на стене натурного образца системы по ГОСТ 31251-2008 [6-7]. Подтвержденный испытаниями класс пожарной опасности системы - К0 по Техническому регламенту "О требованиях пожарной безопасности" (№ 123-ФЗ от 22.07.2008) и СП 2.13130.2020 [8-10].

3.1.6. Возможность соблюдения требований по тепловой защите и необходимому температурно-влажностному режиму стены обеспечивается применением теплоизоляции различной толщины с соответствующими теплофизическими и механическими характеристиками, конструктивными мерами по защите теплоизоляционного материала от внешних воздействий и устройством вентилируемого воздушного зазора.

3.1.7. Срок службы конструкций системы зависит от свойств применяемых материалов и изделий, их защищенности от различных видов атмосферных воздействий [11].

Кронштейны, направляющие, вспомогательные профили изготавливаются из оцинкованной углеродистой стали, имеющей цинковое покрытие не ниже 1-го класса

по ГОСТ 14918-80 и полимерное покрытие толщиной не менее 45 мкм (для эксплуатации в слабоагрессивной среде) или цинковое покрытие не ниже 1-го класса по ГОСТ 14918-80 и порошковое полимерное покрытие толщиной не менее 70 мкм (для эксплуатации в слабо- и среднеагрессивной среде).

Возможно изготовление элементов конструкции из коррозионностойких сталей марок 08X18H9 (AISI 304), 08X18H10 (AISI 304L), 08X18H10T и 12X18H10T (AISI 321), 12X18Г9НД (AISI 201), 12X17 (AISI 430) по ГОСТ 5632-2014 для эксплуатации в слабо- и среднеагрессивной среде.

Крепежные элементы изготавливаются из материалов, обеспечивающих коррозионную стойкость для конкретных условий строительства.

Элементы примыкания изготавливают из тонколистовой оцинкованной холоднокатаной стали, окрашенной с двух сторон (ЛКП II или III группы по СП 28.13330.2017).

3.1.8. Для проведения мониторинга состояния конструкций в процессе их эксплуатации, предусмотрено использование быстроразъемных элементов, позволяющих контролировать состояние системы. Количество, размеры и расположение участков стены, на которых используются быстроразъемные элементы системы, определяются проектом на строительство.

3.1.9. Мероприятия по молниезащите конструкций системы предусматриваются проектом на строительство.

3.2. Несущие элементы конструкций (подоблицовочная конструкция)

3.2.1. Несущие кронштейны системы применяют в соответствии с монтажными схемами их расстановки, которые приведены в [1]. Конструкция предусматривает крепление кронштейнов в строительное основание (рядовые схемы) и в межэтажные перекрытия (схемы MAXIMA, MAXIMA Medium, MAXIMA Light, Medium STRONG). Схемы отличаются друг от друга типом направляющих и кронштейнов.

Схемы предусматривают восприятие конструкцией определенной ветровой нагрузки в сочетании с максимально возможной нагрузкой от собственного веса облицовочных конструкций системы. В зависимости от расчетной ветровой нагрузки, определяемой для соответствующих участков фасада здания (сооружения) в проекте на его строительство, монтажные схемы установки кронштейнов могут быть изменены.

3.2.2. Кронштейны представляют собой изделия Г-образной формы с двумя ребрами жесткости, коробчатой формы Г-образного поперечного сечения из стали толщиной 1,2-2 мм и П-образные из стали толщиной 1,2 мм. Вылет кронштейнов в зависимости от типа составляет 50-350 мм. Кронштейны могут комплектоваться удлинителями из стали толщиной 1,2 – 2,0 мм, длиной, в зависимости от типа, 60 – 150 мм. Применение удлинителей кронштейнов с кронштейнами различной длины позволяет регулировать вынос элементов облицовки до 420 мм от стены, в зависимости от толщины слоя утеплителя и с учетом действительных отклонений основания (стены) от плоскости.

Шаг кронштейнов по вертикали и горизонтали определяется расчетом несущей способности конструкции с учетом заключения [5].

3.2.3. Крепление кронштейнов систем к основанию предусмотрено анкерными дюбелями или распорными анкерами. Каждый кронштейн системы устанавливают на



основании одним или двумя дюбелями (анкерами) в зависимости от типа кронштейна и расчетной нагрузки на него. Дюбели (анкеры) выбирают в зависимости от материала и характеристик основания в соответствии с рекомендациями поставщиков крепежных изделий и данными технических свидетельств на них.

В случае необходимости в зависимости от типа кронштейнов применяют:

- усилители анкерного крепления из стали толщиной 1,2 и 1,5 мм;
- опоры (для крепления сдвоенных кронштейнов) из стали толщиной 1,2; 1,5 и 2 мм.

Расчетные значения осевых усилий на вытягивание анкерных дюбелей (анкеров) из основания приведены в [2]. Марку применяемых анкерных дюбелей (анкеров) принимают в проекте предварительно в зависимости от расчетных значений осевых усилий на дюбели и подтвержденной соответствующим ТС несущей способностью дюбелей (анкеров) при проектных характеристиках основания (прочности и плотности). Проектную марку дюбелей (анкеров) уточняют при монтаже системы по результатам контрольных испытаний их несущей способности применительно к реальному основанию в соответствии с разделом 4 настоящего заключения.

3.2.4. В качестве направляющих используют:

- Г или Т-образные профили из стали толщиной 1,0 – 2,0 мм;
- С-образные профили из стали толщиной 1,0 мм;
- Ω-образные профили из стали толщиной 0,7; 1,2 и 2,0 мм.
- Z-образные профили из стали толщиной 1,2 мм.

Длина направляющих принимается в соответствии с расчетом несущей способности конструкции. Стандартная длина направляющих в случае крепления в строительное основание 3000 мм, крепления в перекрытия – в соответствии с шагом кронштейнов.

3.2.5. Направляющие крепят к кронштейнам. В схеме Medium STRONG направляющие крепят к сдвоенным кронштейнам. В схеме MAXIMA к сдвоенным кронштейнам крепят скобу и вставку, последняя свободно входит в направляющие, допуская вертикальное перемещение. В схеме MAXIMA Medium и MAXIMA Light к кронштейнам крепят горизонтальный Z-образный профиль, к которому, в свою очередь, крепят вертикальные направляющие. Направляющие для обеспечения соосности по высоте соединяют с помощью вставок, которые крепят к одной из направляющих, допуская свободное перемещение другой.

3.2.6. Все элементы несущей конструкции при любых схемах исполнения каркаса соединяются при помощи заклепочных соединений.

Компенсация температурных деформаций направляющих предусматривается:

- за счет передачи соответствующих усилий на кронштейны и участки направляющих между кронштейнами с соблюдением условия работы металла этих элементов в упругой стадии;
- за счет перемещения вертикальных направляющих относительно вставок.

Между торцами смежных направляющих предусмотрен компенсационный зазор не менее 6 мм.



3.3. Теплоизолирующий слой

3.3.1. В системе предусматривается однослойное или двухслойное утепление применением негорючих (НГ) плит из минеральной ваты или из стеклянного волокна на синтетическом связующем, свойства которых определены соответствующими ТС.

Применение плит группы горючести Г1 (кашированных стеклохолстом) не предусматривается.

3.3.2. Толщину теплоизолирующего слоя и марки плит определяют теплотехническим расчетом в проекте на строительство (реконструкцию) здания в соответствии с СП 50.13330.2012. Максимальная толщина теплоизоляции - 270 мм.

Для однослойного утепления или наружного слоя двухслойного утеплителя используют минераловатные (каменноватные) плиты плотностью не менее $75 (\pm 10\%) \text{ кг/м}^3$, или плиты из стеклянного штапельного волокна плотностью не менее $70 \pm 7 \text{ кг/м}^3$, толщина наружного слоя утеплителя из каменноватных плит, служащего для защиты внутреннего слоя при двухслойной изоляции, предусматривается не менее 40 мм, стекловолоконистых - не менее 30 мм.

Для внутреннего слоя двухслойной изоляции используют негорючие каменноватные плиты плотностью не менее $30 (\pm 10\%) \text{ кг/м}^3$ или стекловолоконистых плотностью не менее $19 \pm 2 \text{ кг/м}^3$.

Между основанием (стеной) и примыкающим к стене участком кронштейна устанавливается изолирующая прокладка из паронита или полипропилена.

3.3.3. Плиты утеплителя крепят тарельчатыми дюбелями. Плиты опорного (первого по высоте) ряда внутреннего слоя крепят тремя тарельчатыми дюбелями, а последующих - двумя дюбелями. Плиты наружного слоя и однослойного утепления крепят вместе с ветрозащитным материалом (если он необходим) пятью тарельчатыми дюбелями каждую и специальными прижимами, устанавливаемыми на кронштейнах.

Плиты крепят плотно к основанию и между собой. При двухслойном утеплении, плиты утеплителя наружного слоя монтируют с перекрытием швов внутреннего слоя.

3.3.4. Непосредственно к поверхности утеплителя, если это требуется расчетом, на соответствующих участках или по всей поверхности стены плотно крепят ветрозащитный материал.

Необходимость применения ветрозащитного материала принимает проектная организация в каждом конкретном случае с учетом конструктивных и архитектурных особенностей здания, его высоты, природно-климатических условий района строительства, требований к температурно-влажностному режиму внутри помещений здания, конструктивных решений системы, а также требований к обеспечению ее пожарной безопасности, учитывающих пожарно-технические характеристики ветрозащитного материала.

3.3.5. Номинальное значение воздушного зазора между наружной поверхностью слоя утеплителя (ветрозащитного материала) и внутренней поверхностью плит облицовки, принятое в Альбоме [1] составляет 60 мм.

Необходимый размер воздушного зазора определяется в проекте на строительство по результатам расчета параметров воздухообмена в зазоре и влажностного режима наружной стены. Минимально допустимый размер зазора - 40 мм, максималь-

ный размер - не более 200 мм. Минимальный размер зазора между поверхностью утеплителя и направляющими должен быть 20 мм.

Возможность обеспечения требуемого воздушного зазора вследствие отклонений основания от плоскости проверяется расчетом точности по ГОСТ 21780-2006 при разработке проектной документации на строительство. При необходимости, принимаются дополнительные конструктивные меры, обеспечивающие нормальную работу зазора.

3.4. Облицовка

3.4.1. В качестве наружной облицовки применяют:

- фиброцементные (асбестоцементные) плиты марок, приведенных в табл. 1 толщиной не менее 8 мм, размерами в плане до 1500×3600 мм, в зависимости от марки;
- фиброцементные плиты KMEW Ceradir V номинальной толщиной 14 мм. размерами в плане не более 455×3000 мм;
- плиты Аквапанель Наружная номинальной толщиной 12,5 мм. размерами в плане не более 1200×3000 мм
- акриловые панели HI-MACS типа Alpine White номинальной толщиной 12 мм, размерами в плане не более 766×3680 мм;
- HPL-панели Слопласт Ф номинальной толщиной 10 – 12 мм с размерами в плане не более 1570×3050 мм.

3.4.2. Величина вертикального и горизонтального зазора между соседними плитами облицовки не более 10 мм (для плит KMEW Ceradir V не более 11 мм, причем на пожароопасных участках в вертикальный зазор вставляются шовные планки из стали толщиной 0,5 мм).

3.4.3. Элементы облицовки (кроме плит KMEW Ceradir V) крепят к направляющим с помощью вытяжных заклепок с широким бортиком и дистанционной втулкой в соответствии с [1].

Количество заклепок определяется расчетом в зависимости от расчетных значений нагрузок, с учетом требований [14].

Допускается крепление плит Аквапанель Наружная с помощью самонарезающих винтов:

3.4.4. Крепление фиброцементных плит KMEW Ceradir V осуществляется с помощью поставляемых комплектно крепежных изделий – кляммеров или крепежных планок из оцинкованной стали толщиной не менее 0,8 мм, слой цинкового покрытия не менее 30 мкм, с дополнительным креплением, при необходимости, самонарезающими винтами из коррозионностойкой стали.

3.4.5. Крепление элементов облицовки должно обеспечивать их устойчивость при всех видах воздействий на фасад, в соответствии с СП 296.1325800.2017, СП 20.13330.2016, ГОСТ 27751-2014.

3.5. Примыкания системы к конструктивным частям здания

3.5.1. Конструктивные решения примыканий системы к цоколю, парапету, наружным и внутренним углам здания, оконным и дверным проемам, предназначенные для защиты внутреннего пространства системы от различных внешних воздействий, приведены в Альбоме технических решений [1].



3.5.2. Для защиты внутреннего пространства системы при возможном пожаре в помещениях, примыкания системы к оконным и дверным проемам устраивают с использованием стальных противопожарных коробов, которые должны иметь выступ бортов верхнего и боковых элементов за плоскость фасада. Высота и ширина выступов зависит от марки и типа элементов облицовки [9-10].

3.5.3. Элементы примыкания изготавливают из листовой оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм с антикоррозионным покрытием или коррозионностойких сталей.

3.5.4. Крепление элементов коробов между собой и к вертикальным направляющим каркаса должно осуществляться с помощью заклепок. Кроме того, элементы короба должны иметь крепление к строительному основанию с шагом не более 400 мм для верхних и не более 600 мм для боковых. При этом верхняя панель короба со стороны облицовки должна дополнительно крепиться ко всем вертикальным направляющим каркаса стальными заклепками или самонарезающими винтами, в том числе в середине пролета.

3.5.5. Допускается при выполнении облицовки фасада фиброцементными плитами и плитами Аквапанель Наружная выполнять облицовку откосов проемов плитами тех же марок поверх короба из листовой стали толщиной не менее 0,7 мм. Плиты Аквапанель Наружная защищаются тонкослойным штукатурным покрытием.

3.5.6. У открытых торцов системы следует устанавливать противопожарные заглушки, а через каждые 5-6 м (на пожароопасных участках – поэтажно) по высоте здания при наличии ветрозащитного горючего материала - противопожарные рассечки по всему периметру здания. Противопожарные заглушки и рассечки должны быть выполнены из коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием, толщиной не менее 0,5 мм, пересекать всю толщину воздушного зазора и крепиться либо к строительному основанию (стене), либо к несущим элементам фасадной системы.

В противопожарных рассечках допускается выполнять перфорацию с диаметром отверстий не более 5 мм и перемычками между ними не менее 15 мм.

3.5.7. На пожароопасных участках в зоне эвакуационных выходов под облицовкой устанавливают противопожарные экраны из стали толщиной не менее 0,5 мм [9].

3.5.8. Дополнительные требования по противопожарным мерам при облицовке фасада изложены в [8-10].

4. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ МОНТАЖА, ПРИМЕНЕНИЯ, СОДЕРЖАНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

4.1. Конкретные условия, обеспечивающие безопасность при производстве работ и при эксплуатации системы в соответствии с особенностями строящегося здания (сооружения), определяют в проекте на строительство и в технологической документации по производству работ с учетом рекомендаций поставщика конструкций и требований действующих нормативных документов.

При этом должно быть предусмотрено проведение необходимых расчетов и испытаний при разработке проектов систем навесных фасадов конкретных зданий в соответствии с условиями применения конструкций, изложенными в настоящем доку-

менте, обучение производственного персонала монтажных подразделений правилам монтажа и техники безопасности, осуществление надлежащего контроля в процессе монтажа конструкций систем и проведение наблюдений (мониторинга) состояния конструкций в процессе эксплуатации.

4.2. Предусматривается приемка строительной организацией компонентов системы с осуществлением входного контроля по ГОСТ 24297-2013, операционный и приемочный контроль качества монтажа с выделением особо важных операций и видов работ.

В частности, предусматривается:

- проверка соответствия прочностных характеристик основания проектным с проведением контрольных испытаний для определения несущей способности анкерных дюбелей (анкеров) применительно к реальному основанию;
- проверка соответствия марок стали и способов антикоррозионной защиты деталей каркаса конструкций системы;
- проведение идентификационных испытаний (при необходимости) в специализированных испытательных лабораториях (центрах).

4.3. Установку анкерных дюбелей (анкеров) при проведении контрольных испытаний и при монтаже конструкций системы в процессе строительства осуществляют способом, соответствующим приведенному в ТС на дюбели (анкеры) и в рекомендациях поставщиков крепежных изделий.

Контрольные испытания рекомендуется проводить в соответствии с [13].

4.4. При необходимости определения устойчивости элементов облицовки и применяемых для их крепления деталей к внешним механическим воздействиям испытания рекомендуется проводить в соответствии с [14].

4.5. При выборе марок сталей для конструкций системы следует (с привлечением специализированных организаций) учитывать результаты инженерно-экологических изысканий (состояние атмосферного воздуха, агрессивность среды) площадки объекта строительства.

5. ВЫВОДЫ

Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором ZIAS-02 по настоящему техническому заключению пригодны для устройства облицовки фиброцементными (хризотилцементными) плитами, акриловыми и HPL-панелями и утепления стен с наружной стороны зданий с учетом следующих положений.

5.1. Конструкции могут применяться для устройства фасадов зданий при условии соответствия входящих в комплект изделий и деталей, технологии и контроля качества монтажа требованиям конструкторской и технологической документации разработчика, в т.ч. описанным в настоящем техническом заключении, а также нормативной и проектной документации на строительство.

5.2. Для строительства конкретного здания заданной высоты (но не более установленной действующими строительными нормами с учетом ограничений, предусмотренных настоящим заключением) конструкции системы применяют если проведенными в проекте на строительство расчетами конструкции подтверждены прочность, устойчивость, отсутствие недопустимых деформаций всех элементов системы при действии нагрузок от собственного веса облицовки с учетом возможного двух-

стороннего обледенения, положительного и отрицательного давления ветра с учетом пульсационной составляющей в соответствии с районом строительства и типом местности, усилий от деформаций основания вследствие возможной неравномерной осадки здания и температурных деформаций подконструкции и элементов облицовки.

5.3. Если в связи с особенностями проектируемого здания или сооружения имеется необходимость учета других нагрузок и воздействий, кроме перечисленных выше, или более высоких значений нагрузок и воздействий по сравнению с нормами, возможность применения конструкций системы подлежит дополнительной проверке.

5.4. Применение конструкций в районах, относящихся к сейсмическим в соответствии с СП 14.13330.2018, не является предметом настоящей технической оценки.

Возможность применения конструкций навесных фасадных систем в сейсмически опасных районах определяет проектная организация, исходя из требований СП 14.13330.2018 (с изм. № 1).

5.5. Класс энергетической эффективности здания и требования к теплофизическим характеристикам наружных стен для природно-климатических условий района строительства определяют в соответствии с СП 50.13330.2012. Толщина слоя теплоизоляции, типы и марки теплоизоляционных плит, расчетный размер воздушного зазора, необходимость применения и характеристики ветрозащитного материала определяют в проекте на строительство здания, исходя из этих требований, на основании расчетов приведенного сопротивления теплопередаче стены с учетом ее теплотехнической однородности.

Меры по защите утеплителя от климатических воздействий в период монтажа системы, выбор марок теплоизоляционных плит, а также крепежных изделий с различной стойкостью к ультрафиолетовому излучению, осуществляют с учетом прогнозируемого интервала времени между установкой утеплителя и монтажом облицовки.

5.6. В соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" система ZIAS-02, смонтированная с применением конструкций по настоящему заключению, по своим пожарно-техническим характеристикам относится к конструкциям класса пожарной опасности К0 и пригодна для применения на зданиях и сооружениях различного функционального назначения всех степеней огнестойкости и классов функциональной и конструктивной пожарной опасности (за исключением классов функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1 в случае применения облицовочных и ветрозащитных материалов группы горючести Г1)

5.7. В случае применения ветрозащиты из горючих материалов в проекте на строительство в местах примыканий к облицованным стенам кровельных покрытий из горючих материалов следует предусматривать защиту примыкающих участков кровли негорючими материалами.

Расстояние между верхом оконных проемов и подоконниками вышележащих этажей следует принимать не менее 1,2 м.

5.8. Выбор предусмотренных в Альбоме технических решений вариантов исполнения конструкций осуществляют в проекте на строительство в соответствии с требованиями норм и стандартов в зависимости от агрессивности окружающей среды и предполагаемого срока службы системы. При этом должны выполняться требования о недопустимости устройства соединений элементов конструкций с контактами разнородных металлов, снижающими коррозионную стойкость этих соединений.



6. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

1. Альбом технических решений "Системы вентилируемых фасадов ZIAS-02. Конструкция навесной фасадной системы из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением". ООО "АЛЮКО-СЕРВИС", г. Москва, 2020 г.
2. Расчеты на прочность ООО "Технополис" (г. Москва, 2010 г.) элементов конструкции фасадной системы ZIAS-100.02:
 - облицовка фиброцементными панелями с видимым креплением, стандартная подконструкция;
 - облицовка фиброцементными панелями с видимым креплением, облегченная подконструкция;
 - облицовка фиброцементными панелями с видимым креплением, усиленная подконструкция.
3. Письмо ООО "Технополис" № 10 от 16.06.2020 об актуальности расчета на прочность элементов конструкции фасадной системы ZIAS-100.02
4. Определение области применения и расчет на прочность фасадной системы с воздушным зазором ZIAS-100.02. ООО "АЛЮКО-СЕРВИС", г. Москва, 2019.
5. Экспертное заключение № 11-3727 от 14.10.2020 по несущей способности навесной фасадной системы "ZIAS-02" для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением. ЦНИИПСК им. Мельникова, Москва.
6. Протокол № 561-К от 04.07.2018 г. качественных испытаний "Конструкция навесной вентилируемой фасадной системы с двухслойным утеплителем из минераловатных плит на основе стекловолокна на полимерном связующем "ISOVER" марки "ВентФасад-Верх" толщиной 200 мм и минераловатных плит "ISOVER" марки "ВентФасад-Низ" толщиной 30 мм, с изоляционной мембраной марки "Tyvek Solid" толщиной 0,22 мм с облицовкой из фиброцементной плиты "Латонит" размером 1500x3600x12 мм, производства ООО "АЛЮКО-СЕРВИС". ИЦ "ТПБ-Тест", г. Сергиев Посад.
7. Протокол испытаний № ПИ-279/08-2019 от 16.08.2019 г. конструкции навесной фасадной системы "ZIAS-100.02" с облицовкой панелями из композитного материала, имитирующего природный камень торговой марки "HI-MACS". ИЦ "СЗРЦ ТЕСТ", Санкт-Петербург.
8. Заключение "Конструкции навесных фасадных систем "ZIAS-100.01" "ZIAS-100.02" из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки плитами керамогранита и фиброцементными плитами видимым способом крепления. ООО "Технологии пожарной безопасности", г. Сергиев Посад, 2018 г.
9. Экспертные заключения ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко (г. Москва):
 - № 5-190 от 30.12.2019 по пожарной безопасности системы ZIAS-100.02 с облицовкой фиброцементными плитами;
 - № 5-191 от 30.12.2019 по пожарной безопасности системы ZIAS-100.02 с облицовкой HPL панелями.



10. Экспертное заключение № ЭО-081/10-2019 "О классе пожарной опасности конструкции навесной фасадной системы "ZIAS-100.02" с облицовкой панелями из композитного материала, имитирующего природный камень торговой марки "НМС MACS". ООО "СЗРЦ ПБ", Санкт-Петербург, 2019 г.
11. Заключение НИТУ МИСиС (г.Москва):
№ 144/18-501 от 31.01.2019 "Исследование коррозионной стойкости и долговечности материалов, применяемых в навесных фасадных системах и светопрозрачных конструкциях "ZIAS";
№ 055/13-503 от 12.11.2013 "Исследование коррозионной стойкости и долговечности материалов узлов крепления навесных фасадных систем "ZIAS".
12. ТУ 1690-003-77868692-2007 "Профили стальные гнутые", ООО "АЛЮКО-СЕРВИС", г. Барнаул.
13. СТО 44416204-010-2010 "Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний". ФГУ "ФЦС", г. Москва.
14. СТО 44416204-012-2013 "Элементы облицовочные навесных фасадных систем с воздушным зазором и детали их крепления. Метод определения несущей способности по результатам лабораторных испытаний", ФАУ "ФЦС", Москва.
15. Нормативно-техническая документация и технические свидетельства, приведенные в табл.1 настоящего заключения.
16. Законодательные акты и нормативные документы:
Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
СП 115.13330.2016 "СНиП 22-01-95 Геофизика опасных природных воздействий";
СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах";
СП 2.13130.2020 "Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты";
СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий";
СП 28.13330.2017 "СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии";
СП 72.13330.2016 "СНиП 3.04.03-85 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии";
СП 20.13330.2016 "СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия";
СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология";
СП 16.13330.2017 "СНиП II-23-81 Стальные конструкции";
СП 230.1325800.2015 "Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей";
СП 260.1325800.2016 "Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутого оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования"

СП 296.1325800.2017 "Здания и сооружения. Особые воздействия";

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения";

ГОСТ 21780-2006 "Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точности";

ГОСТ Р 52246-2004 "Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия"

Ответственный исполнитель

С.Р. Афанасьев

Начальник Управления технической
оценки соответствия в строительстве
ФАУ "ФЦС"



А.В. Жилиев

Центральный
научно-исследовательский институт
строительных конструкций имени В.А. Кучеренко
(ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко)
- институт АО НИИ «Строительство»
109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д. 6
тел. (499)-171-26-50, 170-10-60
факсы 171-28-58 170-10-23
№ 5-190 от 30.12.2019 г.
На № 6/н

Генеральному директору
ООО «АЛЮКО-СЕРВИС»
Булгакову Н. С.
658087, Алтайский край,
г. Новоалтайск,
ул. Партизанская, д.6, корп.А.

Экспертное заключение

Лаборатория противопожарных исследований института, рассмотрев «Альбом технических решений. Системы вентилируемого фасада «ZIAS-100.02». Конструкция навесной фасадной системы из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением (разработчик альбома ООО «Алюко-Сервис», г. Москва, 2019 г.) в части применения фиброцементных плит и, учитывая положительные результаты ранее проведенных ЛПИСИЭС ЦНИИСК огневых испытаний НФС с облицовкой фиброцементными (в т.ч. хризотилцементными) плитами, приведенные в п. 2.8 настоящего заключения, считает:

1. Учитывая положительные результаты огневых испытаний НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными плитами «ЛАТОНИТ» размером 1500×3600×12 мм, приведенные в протоколе огневых испытаний № 561-К от 04.05.20018 г. ООО «Технологии пожарной безопасности» проведение огневых испытаний по ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытания на пожарную опасность» навесной фасадной системы «ZIAS-100.02» с облицовкой из других фиброцементных плит, приведенных в п.2.8 настоящего заключения, не требуется.

Обоснование возможности применения в НФС «ZIAS-100.02» фиброцементных (в т.ч. хризотилцементных) плит, испытанных в составе других НФС, приведено в обязательном приложении №1 к настоящему экспертному заключению.

2. Навесные фасадные системы «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными и хризотилцементными плитами (далее по тексту фиброцементными плитами) должны выполняться с учетом следующих условий, требований и ограничений:

2.1. Строго в соответствии с «Альбомом технических решений. Системы вентилируемого фасада «ZIAS-100.02». Конструкция навесной фасадной системы из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением (разработчик альбома ООО «Алюко-Сервис», г. Москва, 2019 г.).

Все виды кронштейнов, все виды вертикальных и горизонтальных направляющих несущего каркаса, промежуточные соединительные элементы (вставки соединительные), элементы противопожарного обрамления оконных (дверных) проемов и их элементы крепления, противопожарные рассечки, метизы для монтажа несущего каркаса должны изготавливаться из стали.

Для изготовления элементов каркаса НФС «ZIAS-100.02» могут применяться:

- коррозионностойкие стали марок 08X18H10, 12X18H9, 12X18H10T, 12X17, 12X15Г9НД по ГОСТ 5632-2014 и/или их аналогов AISI 304, AISI 321, AISI 430, AISI 201;
- стали тонколистовые оцинкованные с антикоррозионным покрытием 08пс группа XIII, ХП, ПК по ГОСТ 14918-80 или по ГОСТ 52246.

Марки сталей и/или их антикоррозионная защита должны согласовываться Федеральным Центром по оценке продукции в строительстве (далее по тексту ФАУ «ФЦС»).

Навесная фасадная система фасада «ZIAS-100.02» может применяться в двух конструктивных вариантах – с креплением кронштейнов в стеновое ограждение (т.н. рядовом) и крепле-



нием кронштейнов в межэтажные перекрытия (т.н. межэтажном). Выбор конструктивных вариантов определяется механическими (прочностными) характеристиками материала стены и, соответственно, схемой крепления навесной фасадной системы к стене.

Рядовой вариант системы применяется в случае, если прочностные характеристики материала стены позволяют (обеспечивают) необходимую прочность крепления кронштейнов системы. Рядовой вариант исполнения системы выполнен по вертикальной конструктивной схеме.

В случае если прочностные характеристики материала междуэтажного заполнения (стены) не обеспечивают требуемую прочность крепления кронштейнов системы, применяется межэтажный вариант системы, в соответствии с которым крепление кронштейнов системы осуществляется только в междуэтажные перекрытия здания.

2.2. Рядовой вариант крепления каркаса НФС предусматривает четыре комплектации элементов каркаса. Конструктивная схема всех комплектаций каркаса системы относится к вертикальной конструктивной схеме.

2.2.1. Первая комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2-2,0 мм;
- плоский удлинитель кронштейна типа Standard/Optima из листовой стали 1,2/1,5/2,0 мм;
- вертикальные Т-образные направляющие с габаритными размерами 30/50 (высота стержня)×65/80/100 мм (ширина полки) из листовой стали толщиной 1-1,2 мм;
- вертикальные Г-образные направляющие 40/60×40/60 мм из листовой стали 1,2-2,0 мм.

2.2.2. Вторая комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2-2,0 мм;
- Г-образный удлинитель кронштейна типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2/1,5/2,0 мм;
- С-образные вертикальные направляющие 60×25/60/80 и 90×27 из листовой стали толщиной 1-1,5 мм;

2.2.3. Третья комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Strong из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- Г-образный удлинитель кронштейна типа Strong из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм;
- С-образные вертикальные направляющие 60×25/60/80 и 90×27 из листовой стали толщиной 1-1,5 мм.

2.2.4. Четвертая* (облегченная) комплектация типа КПП* включает следующие элементы:

- П-образный кронштейн разомкнутый высотой 40 мм с вылетом 110-300 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- С-образная вертикальная направляющая типа Optima с габаритными размерами 60×25 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;

* - Комплектация КПП имеет три варианта применения:

- SL-1 (без распорок);
- SL-2 (с локальным применением распорок);
- SL-3 (с распорками).

В качестве распорок применяются стальной элемент с габаритными размерами по расчету из листовой стали толщиной 1,2 мм.

2.3. Межэтажный вариант крепления каркаса системы предусматривает следующие модификации: Maxima, Medium Strong, Maxima Medium и Maxima Light.

Модификация Maxima относится к вертикально-горизонтальной конструктивной схеме, модификация Medium Strong – к вертикальной схеме, модификации Maxima Medium и Maxima Light – к горизонтально-вертикальной схеме.



Модификации Maxima и Medium Strong предусматривают применение сдвоенных кронштейнов, устанавливаемых в специальные обоймы из стали, которые в свою очередь крепятся к торцам перекрытий. Модификации отличаются применяемыми кронштейнами и способом соединения вертикальных направляющих.

В модификации Maxima соединение вертикальных направляющих предусматривается в пределах кронштейнов с применением специальных U-образных стальных вставок, а в модификации Medium Strong – соединение вертикальных направляющих выполняется вне кронштейнов, но также с использованием специальных вставок.

Модификация Maxima Medium предусматривает применение отдельных кронштейнов, устанавливаемых непосредственно в перекрытия с расчетным шагом, которые объединяются Z-образными горизонтальными направляющими. Вертикальные направляющие объединяются между собой в пределах горизонтальных направляющих с применением специальных U-образных вставок.

2.3.1. Типовая комплектация Maxima включает следующие элементы:

- U - образные обоймы Maxima из листовой стали толщиной не менее 2,0 мм;
- 2 Г- образных кронштейна типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- U - образные вертикальные направляющие типа Maxima сечением 40×120 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- U - образные вставки соединительные для соединения вертикальных направляющих сечением 40×80 из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Ω - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light сечением 50×30×20 мм из листовой стали не менее 1,2 мм. Шаг установки горизонтальных направляющих соответствует схеме крепления применяемых панелей облицовки.

2.3.2. Типовая комплектация Medium Strong включает следующие элементы:

- U - образные обоймы Medium Strong 60/90 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм (60/90 – расстояние между кронштейнами, устанавливаемыми в обойму);
- 2 сдвоенных Г- образных кронштейна типов Strong Left и Strong Right из листовой стали толщиной не менее 1,2/1,5 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Strong (левый/правый) сечением 40×40 мм и 70×40 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2/1,5 мм;
- С - образные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100) мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100), расположенные по обе стороны боковых откосов проемов (применяются при необходимости).

2.3.3. Типовая комплектация Maxima Medium включает следующие элементы:

- Г - образные кронштейны типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Standard из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм;
- Z - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light+Medium сечением 70×50×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- С - образные вставки соединительные типа Medium сечением 60(90)×29 мм из листовой стали толщиной 1,2/2,0 мм для соединения вертикальных направляющих;
- С - образные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100) мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100), расположенные по обе стороны боковых откосов проемов.

2.3.4. Типовая комплектация Maxima Light включает следующие элементы:



- Г - образные кронштейны типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Standard из листовой стали толщиной 1,2/1,5/2,0 мм;
- Z - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light+Medium сечением 70×50×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- С - образные вставки соединительные типа Maxima Light сечением 50×30 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм для соединения вертикальных направляющих;
- Ω - образные («шляпного» типа) вертикальные направляющие сечением 50×30×20 мм листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие, расположенные по обе стороны боковых откосов проемов.

2.3.4. Крепление элементов каркаса между собой выполняется как болтовыми соединениями, так и заклепочным способом с применением стальных вытяжных заклепок, так и с применением обоих способов соединения в зависимости от применяемых типов элементов.

Выбор направляющих системы определяется массой облицовки, высотой этажа, шириной проёмов и условиями эксплуатации системы.

Кроме элементов, указанных в п.п. 2.2 и 2.3, в системе применяется широкая номенклатура дополнительных стальных элементов для использования в качестве элементов оформления дверных и оконных откосов, внутренних и внешних углов, нащельников и т.п. элементов фасада.

2.3.5. Над верхним откосом каждого оконного (дверного) проема в фасадной системе должна устанавливаться стальная пластина-перемычка из коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием, которая должна соединять смежные вертикальные направляющие каркаса. Ширина пластины-перемычки – не менее 150 мм, длина – не менее длины горизонтального откоса соответствующего проема и дополнительно не менее 0,3 м влево и вправо от него с креплением к направляющим, находящимся вне створа оконного проема, толщина – не менее 0,5 мм; крепление пластины-перемычки к направляющим каркаса должно осуществляться метизами из коррозионностойкой стали. Допускается объединение пластины-перемычки с вертикальным откосом верхнего элемента противопожарного короба.

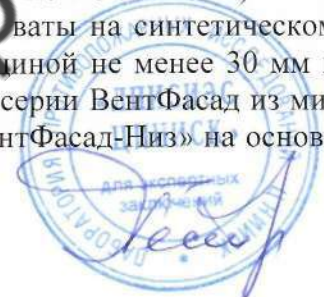
2.4. Кронштейны должны закрепляться к строительному основанию (стене) с помощью анкеров и анкерных дюбелей, имеющих Техническое свидетельство и допущенных ФАУ «ФЦС» для применения в фасадных системах.

2.5. В качестве утеплителя в системах следует применять негорючие (группа горючести НГ по ГОСТ 30244-94) минераловатные плиты, допущенные ФАУ «ФЦС» к применению в навесных фасадных системах.

В системах допускается применение однослойного или многослойного утепления. Для однослойного и наружного слоя многослойного утепления используют минераловатные плиты на синтетическом связующем, плотностью не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$. Для внутренних слоев многослойного утепления допускается применять минераловатные плиты плотность не менее 30 кг/м^3 .

В системах допускается использование комбинации из негорючих минераловатных плит на основе волокон из каменного литья и негорючих плит из стекловолокна. В последнем случае стекловолоконистые плиты утеплителя устанавливаются на строительное основание и накрываются слоем из минераловатных негорючих плит толщиной не менее 40 мм.

В системах допускается применение комбинации из негорючих (НГ по ГОСТ 30244) плит и матов ISOVER серии ВентФасад из минеральной (стеклянной) ваты на синтетическом связующем марки «ВентФасад-Верх» с плотностью $70 \pm 7 \text{ кг/м}^3$ и толщиной не менее 30 мм в качестве наружного слоя и внутреннего слоя из плит и матов ISOVER серии ВентФасад из минеральной (стеклянной) ваты на синтетическом связующем марки «ВентФасад-Низ» на основе



стекловолокна на полимерном связующем, плотностью $19 \pm 2 \text{ кг/м}^3$ проектной толщины производства ООО «Сен-Гобен Строительная продукция Рус» (Россия, Московская обл., г. Егорьевск) по ТУ 5763-005-56846022-2009 (с изм. №1).

В системах допускается применение вышеуказанных негорючих (НГ по ГОСТ 30244) плит и матов ISOVER серии ВентФасад из минеральной (стеклянной) ваты на синтетическом связующем марки «ВентФасад-Верх» плотностью $70 \pm 7 \text{ кг/м}^3$ проектной толщины.

При применении в системах в качестве утеплителя плит и матов ISOVER серии ВентФасад из минеральной (стеклянной) ваты на синтетическом связующем марки «ВентФасад-Верх» с плотностью $70 \pm 7 \text{ кг/м}^3$ либо самостоятельно проектной толщины, либо в качестве наружного слоя в комбинации с плитами и матами ISOVER серии ВентФасад из минеральной (стеклянной) ваты на синтетическом связующем марки «ВентФасад-Низ» в качестве внутреннего слоя, следует во внутреннем объеме верхнего элемента противопожарного короба устанавливать вкладыш из негорючих минераловатных плит на основе расплава каменных пород плотностью не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$ и толщиной не менее 30 мм.

Применение минераловатных плит из стеклянного штапельного волокна других производителей до проведения соответствующих огневых испытаний допускается использовать в системах только в качестве внутреннего слоя утеплителя, при условии использования в качестве наружного слоя минераловатного утеплителя на основе каменных пород плотностью не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$ и толщиной не менее 40 мм (или 30 мм при плотности 90 кг/м^3). Кроме того, сверху и сбоку оконных (дверных) проемов следует устанавливать окантовку из минераловатных плит из волокон из каменных пород плотностью не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$ шириной не менее 150 мм и толщиной равной общей толщине утеплителя в системе.

Конкретные марки стекловолокнистых плит должны иметь «Технические свидетельства» и быть согласованы ФАУ «ФЦС» для применения в навесных фасадных системах.

Не допускается применение минераловатных плит с «нашированным» наружным слоем.

Крепление плит утеплителя к строительному основанию должно осуществляться с помощью дюбелей тарельчатого типа, в том числе пластмассовых, имеющих «ТС» ФЦС и допущенных для применения в навесных фасадных системах.

2.6. В системе допускается устанавливать со стороны наружной поверхности утеплителей однослойные влаговетрозащитные мембраны из пленок «TYVEK House-Wrap», «TYVEK SOFT» производства фирмы «Du Pont Engineering Product S.A.» (Люксембург), «Фибротек PC-3 Проф» производства ООО «Лентекс» (Россия), «TEND KM-O» и «TEND[®] FR» (поставщик ООО «Парагон», Россия), «ТЕСТОТНЕН-Тор 2000», «ТЕСТОТНЕН FAS» производства фирмы «ТЕСТОТНЕН Bauprodukte GmbH» (Германия), а также «ФибраИзол НГ» производства ООО «Гиват» (Россия), «Изолтекс 200 НГ» (производства ООО «Аяском», Россия), «Изоспан AF» и «Изоспан AF+» производства ООО «ГЕКСА-нетканые материалы» с перехлестом смежных полотен пленки не более 100...150 мм, имеющих «ТС» и допущенных к применению ФАУ «ФЦС» в фасадных системах.

При установке в системах поверх утеплителя горючих влаговетрозащитных мембран «TYVEK House-Wrap», «TYVEK SOFT», «Фибротек PC-3 Проф», «ТЕСТОТНЕН-Тор 2000», «ТЕСТОТНЕН FAS» следует устанавливать стальные сплошные или перфорированные горизонтальные отсекки, перекрывающие воздушный зазор в системе, препятствующие (в случае возникновения пожара) распространению горения мембраны и предотвращающие выпадение горящих капель пленки из воздушного зазора системы. Отсекки должны выполняться из тонколистовой (толщиной не менее 0,5 мм) коррозионностойкой стали и/или стали с антикоррозионным покрытием; диаметр отверстий в отсеках – не более 5...6 мм, ширина перемычек между отверстиями – не менее 15 мм. Сопряжение всех возможных элементов отсеки и ее крепление – с помощью метизов из вышеуказанных сталей. Отсекка должна пересекать или вплотную примыкать к пленочной мембране; отсекки должны устанавливаться у открытых, обращенных вниз торцов системы, вдоль всей их длины, и дополнительно по всему периметру фасада через каждые 15 м по высоте здания (через пять этажей); со стороны всех прочих открытых торцов системы, независимо от наличия в системе утеплителя и мембраны, должны устанавливаться

перекрывающие эти торцы системы крышки или заглушки, накладки, козырьки и т.п., препятствующие возможному попаданию внутрь системы источников зажигания.

Использование других торючих влаговетрозащитных мембран до проведения соответствующих огневых испытаний по ГОСТ 31251 в составе навесных фасадных систем не допускается.

При применении в системе мембран из материалов группы горючести НГ (по ГОСТ 30244), а именно «TEND KM-O», «TEND[®]FR», «ФибраИзол НГ», «Изолтекс 200 НГ», «Изоспан AF» и «Изоспан AF+» противопожарные отсечки допускается не устанавливать.

При варианте исполнения фасадной системы без утеплителя или без применения пленочной мембраны устройство промежуточных поэтажных противопожарных рассечек для всех видов облицовок не требуется.

2.7. При варианте исполнения фасадной системы без утеплителя и использовании при этом анкеров или дюбелей с пластмассовой гильзой для крепления стальных кронштейнов каркаса к строительному основанию следует выполнять локальную теплоизоляцию опорных, прилегающих к строительному основанию, площадок (полок) кронштейнов на следующих **пожароопасных** участках фасада:

а) на ширину проема и дополнительно по обе стороны от оконных проемов на ширину по 0,3 м в каждую сторону от соответствующего откоса проема и на высоту равную высоте проема и дополнительно на высоту не менее 1,2 м, считая от верхних откосов оконных проемов;

б) в вертикальных простенках между проемами, принадлежащими одному помещению, если ширина этого простенка 0,6 м и менее, шириной равной расстоянию между крайними (внешними) вертикальными откосами смежных оконных проемов и дополнительно по 0,3 м в каждую сторону от этих откосов и высотой равной высоте оконных проемов и дополнительно на высоту не менее 1,2 м, считая от верхних откосов оконных проемов;

в) на участках сопряжения стен фасада, образующих внутренние вертикальные углы здания 135° и менее (в том числе и с капитальными, без проемов, ограждениями балконов/лоджий и пр.) при наличии в одной из стен проема, расположенного на расстоянии 1,2 м и менее от внутреннего вертикального угла, на ширину не менее 1,2 м от внутреннего вертикального угла и от внутреннего угла в направлении сопрягаемой стены на расстояние 1,0 м, а при наличии проемов в обеих сопрягаемых стенах на ширину не менее 1,2 м от внутреннего вертикального угла в направлении обеих сопрягаемых стен, и на высоту внутреннего угла здания или части высоты здания (на высоту не менее 2,4 м от верхнего откоса самого верхнего проема).

Теплоизоляция опорной площадки кронштейна должна осуществляться сегментом (или полосой) из вышеуказанных минераловатных плит; толщина этих полос/сегментов – не менее 50 мм, минимальная ширина и высота сегмента должна быть такой, чтобы полностью закрывать всю плоскость опорной площадки основания кронштейна и дополнительно по 10 мм от края опорной площадки.

При креплении кронштейнов каркаса к строительному основанию с помощью анкеров и дюбелей с сердечником и гильзой из стали локальная теплоизоляция кронштейнов не требуется; вышеуказанная локальная теплоизоляция не требуется в пределах внутреннего объема лоджий и балконов здания, переходных галерей и т.п.

2.8. В качестве облицовки по основной плоскости фасада в системе могут применяться следующие виды фасадных фиброцементных плит:

- «Виколор», изготовленные на основе плоских прессованных хризотилцементных листов толщиной не менее 8 мм производства ООО «Комбинат «Волна» (г. Красноярск) по ТУ 5781-002-58801035-2010 «Листы хризотилцементные плоские».

- «ТимСпанколор» (окрашенные плиты) производства ООО «ТимСпан» (Россия, г. Иркутск) по ТУ 5781-002-15019241-2008 на основе плоских прессованных хризотилцементных (асбестоцементных) листов толщиной не менее 8 мм производства ООО «Тимлюйский завод» (Республика Бурятия, Кабанский район, поселок Каменск) по ГОСТ 18124-95;

- «CEMColour», «Супор» и «CEMStone» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия) на основе плит «Minerit HD» производства OY «Minerit AB» (Финляндия);



- «CemColourStructure» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия) на основе фиброцементных плит «ETERPLAN-N» толщиной 8 мм производства фирмы «ETERNIT AG» (Германия) (тонкослойное декоративно-защитное структурное окрасочное покрытие на акриловой основе со стороны лицевой поверхности и торцевых кромок, тонкослойное защитное покрытие лаком на акриловой основе с тыльной стороны плит);
- «CemColour» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия) на основе фиброцементных плит «Multiboard» производства фирмы «ETERNIT» (Бельгия) (тонкослойное декоративно-защитное окрасочное покрытие на полиуретановой основе по грунтовке на эпоксидной основе со стороны лицевой поверхности и кромок, тонкослойное защитное покрытие лаком на акриловой основе с тыльной стороны плит);
- «Супор» (тонкослойное декоративно-защитное окрасочное покрытие на акриловой основе) производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия) на основе фиброцементных плит «Multiboard» толщиной 8 мм производства фирмы «ETERNIT» (Бельгия);
- «Minerit HD» толщиной 8 мм производства ОУ «MineritAB» (Финляндия);
- «Минеритспектрум» производства «Fasko» Оу (Финляндия) на основе плит «Minerit HD» толщиной 8 мм производства ОУ «Minerit AB» (Финляндия);
- «Фасад-Мастер» производства ЗАО «Фасад-Мастер» (Россия) на основе плит «Minerit HD» толщиной 8 мм производства ОУ «Minerit AB» (Финляндия);
- «Минерит РК» и «Минерит РКП» производства ООО «РИКОМ» (Латвия) на основе плит «Minerit HD» толщиной 8 мм производства ОУ «Minerit AB» (Финляндия);
- «КраспанКолорМинерит» (6мм и 8мм), «КраспанСтоунМинерит» (6мм и 8 мм), «Краспан Стоун» (8 мм), производства ООО «Краспан» по ТУ 5710-012-55923418 на основе плит полуфабрикатов «Minerit HD» производства ОУ «MineritAB» (Финляндия);
- «Latonit» (Латонит) производства ОАО «ЛАТО» по ТУ 5700-021000281708-07 толщиной 8 - 10^{+0,5} мм (Россия, Республика Мордовия);
- «СембритУрбаннейчер» (Cembrit Urbannature) толщиной 8^{+0,5} мм производства «Cembrit Оу» (Финляндия);
- «КМЕW» производства «Kubota Matsushitadenko Exterior Works, Ltd.» (Япония) толщиной 14 мм и 16 мм;
- плиты «LTM CYNOP», «LTM CEMCOLOR», «LTM STRUCTURE» и «LTM CEMBOARD» производства ООО «ГД ЛТМ» (Россия, г. Обнинск, толщиной 8-12 мм;
- «КМЕW Ceradit V» производства «Kubota Matsushitadenko Exterior Works, Ltd.» (Япония) толщиной 14 мм;
- «Аквапанель»[®] Наружная» производства фирмы «KNAUF USG Systems GmbH & Co.KG» (Германия) толщиной 12,5 мм;
- «Swisspearl» производства фирмы «Eternit (Schweiz) AG» (Швейцария) толщиной 8 мм;
- «AURIA-Z.C» производства «ETERNIT-Werke Ludwig HATSCHEK AG» (Австрия) толщиной 8 мм;
- «BELL GRACE» производства «NICHINA Decoration Fiber Cement Sidings (Jiaxing) Co., Headquarters Plant» (КНР) толщиной 8 мм.

Использование плоских хризотилцементных (асбестоцементных) листов других производителей или по другим техническим условиям для производства фасадных плит и их применения в фасадных системах до проведения огневых испытаний фасадных систем с этими плитами по ГОСТ 31251-2008 не допускается.

Допускается применение фиброцементных плит других фирм-производителей, прошедших огневые испытания по ГОСТ 31251-2003/2008 в составе других навесных фасадных систем, имеющие ТС ФАУ «ФЦС» и допущенные к применению в навесных фасадных системах при условии применения технических решений с которыми данные фиброцементные плиты в составе этих систем прошли огневые испытания.

2.9. Вышеуказанные марки фасадных панелей должны крепиться к направляющим каркаса стальными метизами, рекомендованными производителями панелей и допущенных к применению ФАУ «ФЦС».



Для фасадных панелей облицовки, изготовленных на основе цементно-целлюлозных плит, в том числе «Minerit HD», «CemColour», «CemStone» и «Cynor», изготовленных на основе плит «Minerit HD» производства АО «Минерит» (Финляндия); «CemColourStructure», «CemColour» и «Cynor» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия), изготовленных на основе плит «ETERPLAN-N» производства фирмы «ETERNIT AG» (Германия); плит марок «Cynor» и «CemColour» на основе плиты «Multiboard» производства фирмы «ETERNIT nv/sv» (Бельгия), «LTM CYNOR», «LTM CEMCOLOR», «LTM STRUCTURE» и «LTM CEMBOARD» производства ООО «ТД ЛТМ» (Россия, г. Обнинск), «Минеритспектрум», «Фасад-Мастер», «Минерит РК», «Минерит РКН», «КраспанКолорМинерит», «КраспанСтоунМинерит», «КраспанСтоун», «Сембрит Урбаннейчер» (Cembrit Urbannature), начиная с высоты 5 м здания, считая от отметки проезда для пожарных машин, в пределах пожароопасных участков фасада здания по 2.7 а), б) и в), шаг крепления плит облицовки должен составлять не более 300 мм как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении плит (как по краям, так и в плоскости плит), т.е. шаг установки вертикальных (или горизонтальных) направляющих не должен превышать эти значения.

Допускается увеличение шага направляющих до 600 мм при условии установки между ними в местах крепления фиброцементных плит дополнительных горизонтальных (или вертикальных) стальных профилей из стали толщиной не менее 0,7 мм и шириной не менее 70 мм.

Для плит «LTM CYNOR», «LTM CEMCOLOR», «LTM STRUCTURE» и «LTM CEMBOARD» производства ООО «ТД ЛТМ», (Россия, г. Обнинск); «Latonit» (Латонит) производства ОАО «ЛАТО» толщиной 8 - 10^{±0,5} мм (Россия, Республика Мордовия), плит «Swisspearl» толщиной 8 мм производства «Eternit (Schweiz) AG» (Швейцария) - на вышеуказанных участках фасада шаг направляющих и шаг крепления плит облицовки как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении не более 600 мм.

Центры отверстий и их диаметры для установки метизов крепления плит облицовки должны соответствовать рекомендациям производителей плит.

Каждая плита должна иметь не более двух «неподвижных» точек крепления.

Для фасадных плит, изготовленных на основе плоских прессованных хризотилцементных (асбестоцементных) плит производства ООО «Комбинат «Волна» и ООО «ТимСпан» (изготовленных на основе плоских прессованных хризотилцементных (асбестоцементных) листов производства ООО «Тимлойский завод»), на вышеуказанных участках фасада шаг крепления вдоль вертикальной кромки плиты - не более 300 мм, по телу плиты - не более 600 мм, т.е. шаг установки направляющих должен составлять не более 600 мм.

Для фасадных сплошных плит «КМЕУ» толщиной 14 мм шаг крепления вдоль вертикальной кромки плиты - не более 360 мм, по телу плиты - не более 600 мм по плоскости плиты, т.е. шаг установки вертикальных направляющих по горизонтали не должен превышать 600 мм.

Для фасадных многоспустотных плит «КМЕУ» толщиной 16 мм шаг установки кляммеров вдоль нижних и верхних кромок плиты не должен превышать 0,6 м. В качестве кляммеров должны применяться кляммеры из коррозионностойкой стали толщиной не менее 0,8 мм. При подрезке плит в местах горизонтального сопряжения плит облицовки с проемами, цоколем и парапетом крепление плит должно осуществляться стальными метизами (саморезами или заклепками с ограничителем) сквозь тело плиты.

Для фасадных сплошных панелей «КМЕУ Ceradir V» толщиной 14 мм крепление следует выполнять вдоль верхней и нижней горизонтальных граней с использованием специальных стальных кляммеров и кляммерных шин-планок из стали толщиной не менее 0,8 мм. Шаг установки кляммеров вдоль нижних и верхних кромок плиты не должен превышать 600 мм. Шаг крепления кляммерных шин-планок - не более 600 мм. В случае резки плит допускается для крепления плит с этого края вместо кляммеров или кляммерных шин-планок применение самонарезающих винтов с установкой самоклеющегося полимерного компенсатора размером 40×40 мм толщиной 5 мм (т.е. шаг установки самонарезающих винтов не должен превышать 600 мм).

При установке самонарезающих винтов диаметры отверстий под них должны быть на 2 мм больше диаметра самонарезающих винтов («скользящие» точки крепления). Ширина вертикальных стыков между панелями должна составлять 10-11 мм при установке шовных планок «шляпного» типа из стали толщиной не менее 0,5 мм, при их отсутствии – ширина стыков должна составлять не менее 3,2 мм.

Для фасадных плит «Аквапанель»[®] Наружная» крепление к направляющим следует выполнять стальными самонарезающими самосверлящими винтами SB Ø3,9x25 мм с шагом по вертикали примерно 250 мм и с шагом по горизонтали – 600 мм, при этом отступ винтов крепления от поперечных торцов плит должен быть не менее 15 мм. Зазоры в свету между торцами смежных плит облицовки не должны превышать 5 мм.

2.9.1 Вышеуказанные требования по креплению вышеуказанных фиброцементных плит распространяется только для **пожароопасных** участков фасада (по п. 2.7), на остальных участках фасада шаг крепления плит выполнять по расчёту.

2.10. По периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными (дверными) проемами с целью предотвращения возможности проникновения огня во внутренний объем фасадной системы должны устанавливаться противопожарные короба обрамления оконных (дверных) проемов. Противопожарные короба могут изготавливаться как в виде единой конструкции заводской сборки, так и в виде составной конструкции, монтируемой непосредственной на фасаде из соответствующих элементов (панелей облицовки). При применении составного противопожарного короба панели облицовки откосов проемов должны объединяться в единый короб с применением стальных метизов.

В системе допускается применение как видимого, так и «скрытого» противопожарного короба.

2.10.1 Элементы видимого противопожарного короба оконных (дверных) проемов должны выполняться из листовой коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием толщиной не менее 0,5 мм (марки сталей должны согласовываться ФАУ «ФЦС»).

Верхние и боковые панели противопожарного короба должны иметь отбортовку со стороны строительного основания. Высота отбортовки должна иметь размер, исключающий возможность проникновения огня во внутренний объем системы, при этом часть отбортовки в пределах собственно стены должна иметь размер не менее 25 мм. Отбортовку допускается выполнять в виде отдельного углового элемента из стали с механическим креплением к панелям противопожарного короба стальными метизами. При достаточной высоте углового элемента допускается через него выполнять крепление противопожарного короба к стеновому ограждению.

Верхние и боковые панели противопожарного короба должны иметь отбортовку и с лицевой стороны системы. Высота отбортовки верхней панели и ширина отбортовки боковых панелей противопожарного короба должна быть достаточной для их крепления к соответствующим вертикальным направляющим каркаса системы, расположенным по периметру проемов.

Короб должен иметь крепление к строительному основанию (стене) с помощью анкеров или анкерных дюбелей (в т.ч. дюбель-гвоздей); шаг крепления верхней панели короба к строительному основанию (стене) не должен превышать 400 мм. Кроме того, верхняя панель противопожарного короба со стороны облицовки должна дополнительно крепиться с помощью стальных метизов ко всем вертикальным направляющим, расположенным в пределах ширины проема. При этом нижние торцы этих вертикальных направляющих должны находиться на расстоянии не менее 30 мм от плоскости верхнего элемента противопожарного короба.

Шаг крепления боковых откосов короба к строительному основанию (стене) - не более 600 мм, при этом боковые (вертикальные) панели противопожарного короба должны дополнительно крепиться со стороны облицовки к вертикальным направляющим, расположенным вдоль вертикальных откосов оконных (дверных) проёмов, с шагом не более 600 мм.

Крепление элементов противопожарного короба к оконным блокам допускается, но не может рассматриваться как крепление к строительному основанию!

Во внутренний объем верхних стальных панелей противопожарного короба при всех вариантах системы (с утеплителем и без него) должны устанавливаться вкладыши толщиной не ме-



нее 30 мм из негорючих (НГ по ГОСТ 30244) минераловатных плит плотностью не менее 75 ± 10 кг/м³ на всю ширину и длину откосов.

Использование для этих вкладышей из стекловолоконных плит не допускается!

Во внутренний объем боковых стальных панелей противопожарного короба при всех вариантах системы (с утеплителем и без него) минераловатные вкладыши допускается не устанавливать.

Для организации слива капельной влаги из внутреннего объема верхнего элемента короба допускается на его нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не менее 100 мм.

2.10.2 Элементы «скрытого» противопожарного короба оконных (дверных) проемов выполняются аналогично (но без бортов вдоль верхнего и боковых откосов) из листовой коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием толщиной не менее 0,7 мм (марки сталей должны согласовываться ФАУ «ФЦС»).

При применении в системе вышеуказанных противопожарных коробов по периметру оконных и дверных проёмов установка дополнительных противопожарных отсеков, экранов, облицовок и т.п. конструктивных элементов не требуется!

Наличие и размеры вылета бортов-выступов противопожарного короба относительно основной плоскости фасада, в зависимости от вида фиброцементных плит приведены в таблице.

Таблица

Наименование фиброцементных плит	Высота поперечного сечения выступа вдоль верхнего откоса, мм	Вылет выступа вдоль верхнего откоса, мм	Ширина поперечного сечения выступов вдоль боковых откосов, мм	Вылет выступов вдоль боковых откосов, мм
1	2	3	4	5
Плиты «Виколор» на основе плоского прессованного листа производства ООО «Комбинат «Волна»	min 30	Не регламентируется	min 30	Не регламентируется
Плиты «ТимСпанкор» (окрашенные плиты) производства ООО «ТимСПан» (Россия, г. Иркутск) на основе плоских прессованных асбестоцементных листов производства ООО «Тимлойский завод»	min 25	min 12	min 20	min 12
«CemColourStructure», «CemColour» и «Супор» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия) на основе фиброцементных плит «ETERPLAN-N» толщиной 8 мм производства фирмы «ETERNIT AG» (Германия) и плит марок «Супор» и «CemColour» на основе плиты «Multiboard» толщиной 8 мм производства фирмы «ETERNIT nv/sv» (Бельгия)	min 25	min 10	min 15	min 10
«CemColour», «Супор» и «CemStoun» производства фирмы «LTM Company OY» (Финляндия), «MineritHD», «Минеритспектрум», «Фа-	min 30	min 25	min 30	min 15



сад-Мастер», «Минерит РК» и «Минерит РКП» на основе фиброцементных плит «Minerit HD» производства ОУ «Minerit AB» (Финляндия); «LATONIT» («Латонит») и «Сембрит Урбаннейчер» (Cembrit Urbannature)				
«КраспанКолорМинерит», «КраспанСтоунМинерит», «КраспанСтоун», производства ООО «Краспан» на основе плит «Minerit HD» производства ОУ «Minerit AB» (Финляндия) толщиной 8 мм.	min 35	min 35	min 30	min 20
«KMEW» производства «Kubota Matsushitadenko Exterior Works, Ltd» (Япония) толщиной 14 и 16 мм	min 30	min 35	min 30	min 30
«LTM CYNOR», «LTM CEMCOLOR», «LTM STRUCTURE» и «LTM CEMBOARD» производства ООО «ТД ЛТМ», (Россия, г. Обнинск), толщиной 8-10 мм	min 35	min 20	min 35	min 20
«KMEW Ceradir V» производства «Kubota Matsushitadenko Exterior Works» (Япония) толщиной 14 мм	min 30	min 25	min 30	min 25
«Аквапанель® Наружная» производства фирмы «KNAUF USG Systems GmbH & Co.KG» (Германия) толщиной 12,5 мм	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется
«Swisspearl» производства «Eternit (Schweiz) AG (Швейцария) толщиной 8 мм	35	25	35	25
«AURiA-Z.C» производства «ETE-RNIT-Werke Ludwig HATSCHEK AG» (Австрия) толщиной 8 мм	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется	Не регламентируется
«BELL GRACE» производства «NICHHA Decoration Fiber Cement Sidings (Jiaxing) Co.,Headquarters Plant» (KHP) толщиной 8 мм	40	30	40	30

2.10.3. При применении в системе в качестве облицовки основной плоскости фасада плит «Аквапанель® Наружная» толщиной 12,5 мм по периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными (дверными) проемами допускается применение противопожарных коробов «скрытого» типа - без выступов-бортов относительно основной плоскости фасада.

Верхние и боковые панели противопожарного короба должны выполняться в виде неравнополочных П-образных элементов. Полки со стороны облицовки должны иметь размер, позволяющий выполнять их крепления к вертикальным направляющим системы. Допускается объединять полки со стальной пластиной, устанавливаемой над верхним откосом проема по п. 2.3.5.

Полки со стороны строительного основания должны иметь размер исключающий возможность проникновения огня во внутренний объем системы, при этом часть отбортовки в преде-



лах собственно стены должна иметь размер не менее 25 мм. При расположении оконных (дверных) проемов вне плоскости стены (в «четверть») отбортовку допускается выполнять в виде отдельного углового элемента из стали с механическим креплением к панелям противопожарного короба стальными крепёжными элементами и затем к внешней плоскости стены.

Шаг крепления верхних и боковых элементов «скрытого» противопожарного короба к строительному основанию и к элементам каркаса аналогичен креплению элементов открытого противопожарного короба (п.2.10.1).

Для организации слива капельной влаги из внутреннего объёма верхнего элемента короба допускается на его нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не менее 100 мм.

Во внутреннем объёме верхнего элемента короба должна быть установлена полоса из негорючей минераловатной плиты плотность не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$. Плита должна быть шириной не менее ширины проёма, высотой не менее 30 мм и глубиной равной глубине короба обрамления.

По периметру оконных (дверных) проемов в качестве защитно-декоративной отделки плоскости стальных откосов, образованных панелями противопожарного короба, допускается применять цементно-минеральные плиты «Аквапанель»[®] Наружная» с тонкослойным штукатурным покрытием, закрепляемых поверх верхней и боковых панелей противопожарного короба. Крепление цементно-минеральной плиты «Аквапанель»[®] Наружная» к элементам противопожарного короба должно производиться стальными самонарезающими самосверлящими винтами рекомендованными производителем плит «Аквапанель»[®] Наружная». Шаг крепления плит «Аквапанель»[®] Наружная» к элементам каркаса, образующих откосы проема, должен соответствовать требованию, чтобы 1кг массы плиты закреплялся четырьмя самонарезающими винтами.

В этом случае толщина стали для элементов противопожарного короба должна составлять не менее 0,7 мм.

2.10.4. При применении в системе в качестве облицовки плит «Аквапанель»[®] Наружная» зазоры в свету между торцами смежных плит облицовки не должны превышать 5 мм.

Заделку стыков между плитами «Аквапанель»[®] Наружная», включая стыки и между коробкой оконного блока заполнения проема, допускается выполнять со стороны лицевой поверхности плит штукатурно-клеевыми смесями, допущенных ФАУ «ФЦС» для этих целей и одобренных производителем плит «Аквапанель»[®] Наружная». Рекомендуется использование штукатурно-клеевой смеси «КНАУФ-Север» на цементной основе производства ООО «КНАУФ ГИПС КРАСНОГОРСК» (Россия, Московская обл., г. Красногорск) по ТУ 5745-025-04001508-2003. Заделка стыков должна выполняться по стеклотканевой щелочестойкой армирующей ленте толщиной 0,3 мм и шириной 100...300 мм, отвечающей требованиям СП 31-111.

В качестве наружной декоративно-защитной отделки плит «Аквапанель»[®] Наружная» допускается применение штукатурно-клеевых смесей армированных щелочестойкой стеклосеткой, отвечающей требованиям СП 31-111, с последующей окраской соответствующими красками или нанесение сверху базового слоя декоративного слоя штукатурки. Например, в качестве базового (армированного) штукатурного слоя допускается применение штукатурно-клеевой смеси «КНАУФ-Север» толщиной от 3 до 5 мм с армирующей щелочестойкой стеклосеткой с последующим нанесением декоративного слоя из минеральной структурной штукатурки «КНАУФ-Диамант».

При выборе базового и декоративного штукатурно-клеевых смесей следует учитывать их пожарно-технические характеристики (группу горючести по ГОСТ 30244), т.к. область применения навесной фасадной системы определяется, в том числе, и в зависимости от группы горючести декоративно-защитных слоев.

2.10.5. При применении в системе в качестве облицовки плит «AURiA-Z,C» производства «ETERNIT-Werke Ludwig HATSCHEK AG» (Австрия) толщиной 8 мм по периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными (дверными) проемами допускается применение противопожарных коробов «скрытого» типа без выступов-бортов относительно основной плоскости фасада.



Конструкцию противопожарных коробов «скрытого» типа (без выступов-бортов относительно основной плоскости фасада) допускается выполнять по п. 2.10.2.

Допускается другая конструкция «скрытого» противопожарного короба при условии выполнения основных принципов конструктивного исполнения противопожарных коробов приведенных в п.2.10.1 и п. 2.10.2.

Для верхних и боковых элементов противопожарного короба должна применяться листовая сталь толщиной не менее 1,0 мм. Для отливов должна применяться листовая сталь толщиной не менее 0,5 мм.

Отлив следует закреплять к обоим вертикальным элементам противопожарного короба, а также к вертикальным направляющим каркаса или специально установленным элементам (в т.ч. кронштейнам), расположенным в пределах ширины проема; шаг крепления – по проекту.

Крепление плит облицовки «AURiA-Z,C» к направляющим каркаса систем на пожароопасных участках фасада по п. 2.7. а), б) и в) выполняется стальными заклепками диаметром не менее 4 мм с уширенной головкой с переменным шагом по высоте плит. Отверстия в плитах для установки заклепок должны иметь диаметр 8,5 мм. Заклепки в отверстия плит устанавливаются с использованием полых втулок из резины EPDM, обеспечивая установку заклепок строго по центрам отверстий.

Вследствие применения полых втулок из резины EPDM все точки крепления плит облицовки следует считать «плавающими».

Для плит шириной до 600 мм на участках фасада по п. 2.7 а), б) и в) шаг установки заклепок по высоте плит должен составлять 100/200/275-300/475-500/... мм. Шаг установки заклепок по горизонтали не должен превышать 510 мм.

Для плит шириной более 600 мм на участках фасада по п.2.7 шаг установки заклепок по высоте плит должен составлять 100/200/275-300/475-500/... мм. Шаг установки заклепок по горизонтали не должен превышать 400 мм.

Допускается облицовка верхних и боковых откосов проемов плитами «AURiA-Z,C», закрепляемым поверх стальных панелей противопожарных коробов.

Крепление плит «AURiA-Z,C» к элементам противопожарного короба должно производиться стальными заклепками рекомендованными производителем плит «AURiA-Z,C». Шаг крепления плит «AURiA-Z,C» к элементам каркаса, образующих откосы проема, должен соответствовать требованию, чтобы 1кг массы плиты закреплялся четырьмя самонарезающими винтами.

2.10.6. При применении в системе в качестве облицовки основной плоскости фасада плит «BELL GRACE» размером до 2400×600×8 мм производства «NICHINA Decoration Fiber Cement Sidings (Jiaxing) Co.,Headquarters Plant» (KHP) плиты применяются с горизонтальным расположением наибольшего размера. Крепление плит к направляющим каркаса возможно с применение специальных стальных самонарезающих винтов типа GSD 2053 (Япония) диаметром 4,6×30 мм или стальных заклепок 4,8×26 мм.

Горизонтальный шаг вертикальных направляющих каркаса системы не должен превышать 600 мм. Крепление плит выполняется вышеуказанными метизами в три ряда по высоте панели с шагом по вертикали примерно 250 мм. при этом крайние ряды метизов должны располагаться на расстоянии 50-60 мм от горизонтальных торцов плиты. Крайние метизы каждого ряда должны располагаться от вертикальных торцов плиты на расстоянии не менее 50 мм (50-100 мм).

Шаг установки метизов среднего ряда должен составлять не более 600 мм и совпадать с расположением вертикальных направляющих.

Шаг установки метизов нижнего и верхнего ряда не должен превышать 300 мм, при этом часть метизов должна устанавливаться в вертикальные направляющие каркаса системы, а часть (в промежутке между вертикальными направляющими) метизов должна закрепляться (устанавливаться) в стальные оцинкованные окрашенные страховочные полосы размером 50×0,5 мм, предварительно (до монтажа панелей) закрепляемых к вертикальным направляющим каркаса системы.



Допускается облицовка верхних и боковых откосов проемов плитами «BELL GRACE», закрепляемым поверх стальных панелей противопожарных коробов с сохранением размеров бортов (40/30 мм) противопожарного короба.

Крепление плит «BELL GRACE» к элементам противопожарного короба должно производиться стальными метизами; шаг крепления плит должен соответствовать требованию, чтобы каждый 1 кг массы плиты закреплялся четырьмя метизами. В этом случае толщина стали для элементов противопожарного короба должна составлять не менее 0,7 мм.

Каждая плита должна иметь не более двух «неподвижных» точек крепления.

Диаметры отверстий для установки метизов для мест «подвижного» крепления плит облицовки должны превышать диаметр метизов не менее чем на 2 мм.

2.11. На участках фасада по п. 2.7 в) в случае, если в плоскости одной из сопрягаемых стен на расстоянии 3 м и менее (считая от внутреннего угла здания до ближайшего откоса проема) расположены эвакуационные выходы, под облицовкой следует установить экран из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм.

2.12. На участках фасада по п. 2.7 в) в случае, если в плоскости одной из сопрягаемых стен не расположены эвакуационные выходы по п. 2.11, в уровне верхних откосов проемов следует устанавливать поэтажные рассечки из листовой стали толщиной не менее 0,5 мм. Рассечки следует устанавливать от внутреннего угла здания в направлении обеих сопрягаемых стен здания на расстояние не менее 1,5 м, считая ширину соответствующего проема. Допускается применение перфорированных рассечек по п. 2.6. Верхняя отметка установки самой верхней рассечки должна находиться на расстоянии не менее 3,5 м, считая от верхней отметки самого верхнего проема во внутреннем углу здания. Рассечка должна пересекать или вплотную примыкать к пленочной мембране и полностью перекрывать воздушный зазор системы; рассечки следует закреплять либо непосредственно к стене, либо к стальным кронштейнам, устанавливаемым с шагом не более 0,6 м. Следует предусмотреть конструктивные мероприятия, обеспечивающие проектное положение рассечек в случае возможного пожара.

2.13. Воздушный зазор между наружной поверхностью утеплителя и внутренней поверхностью облицовки не должен быть менее 40 мм и превышать 200 мм; при этом должен быть обеспечен воздушный зазор не менее 20 мм между наружной поверхностью утеплителя и вертикальной направляющей.

В случае если воздушный зазор системы на отдельных участках фасада превышает 200 мм, то на данных участках фасада должны быть установлены дополнительные отсечки из листовой стали толщиной не менее 0,5 мм с размерами, позволяющими достигнуть проектные размеры воздушного зазора. Отсечки должны устанавливаться с шагом по вертикали не более чем через 6-7 м (через два этажа). Отсечки могут закрепляться либо к строительному основанию, либо к элементам каркаса системы. Должны быть предусмотрены конструктивные мероприятия, обеспечивающие проектное положение этих отсечек.

2.14. В системе допускается выполнять облицовку откосов оконных (дверных) проемов из вышеуказанных фиброцементных плит поверх указанных выше стальных противопожарных коробов, при этом толщина листовой стали должна составлять не менее 0,7 мм. Крепление фиброцементных плит к элементам противопожарного короба должно осуществляться с использованием заклепок из коррозионностойких сталей. Общим требованием при расстановке заклепок является условие, что масса условных прямоугольных сегментов плитки между ее углом и ближайшей заклепкой, между смежными заклепками по длине/высоте фиброцементной плиты должна быть менее 1 кг.

2.15. По границе сопряжения навесной фасадной системы «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными (в т.ч. хризотилцементными) плитами с другими системами утепления (штукатурными или навесными) или наружными несущими навесными стенами со светопрозрачными элементами (в том числе с «витражными» системами) их следует, как правило, разделять по границе контакта.



При сопряжении НФС «ZIAS-100.02» с облицовками из негорючих фиброцементных плит с другими НФС с облицовками из негорючих материалов допускается не разделять указанные НФС по границе их сопряжения.

При сопряжении НФС «ZIAS-100.02» с облицовками из горючих фиброцементных плит с другими НФС с облицовками из негорючих материалов по границе их сопряжения следует применять рассечки из стальной оцинкованной окрашенной стали толщиной не менее 0,5 мм. Противопожарные рассечки допускается закреплять как к строительному основанию, так и к элементам каркаса системы. В последнем случае противопожарная рассечка должна заглубляться в минераловатный утеплитель на глубину приблизительно 20-25 мм.

При сопряжении НФС «ZIAS-100.02» с НФС с облицовками из горючих материалов или системами утепления СФТК с горючими утеплителями их следует разделять рассечками полосами из негорючих минераловатных плит плотностью не менее $75 \pm 10 \text{ кг/м}^3$ шириной 150 мм и высотой, соответствующей наибольшей толщине сопрягаемых НФС или СФТК.

3. При выполнении требований п.2 настоящего экспертного заключения класс пожарной опасности НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой вышеуказанными фиброцементными и хризотилцементными плитами в соответствии с критериями оценки пожарной опасности ГОСТ 31251-2008 соответствует K0.

4. В соответствии с требованиями табл. 22 приложения к Федеральному закону № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», табл. 5* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и п.5.2.3 СП 2.13130-2012 областью применения НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными плитами (за исключением плит облицовки группы горючести НГ) являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости, всех классов конструктивной и функциональной пожарной опасности, за исключением зданий функциональной пожарной опасности Ф1.1 и Ф4.1.

4.1. В соответствии с требованиями табл. 22 приложения к Федеральному закону № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», табл. 5* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и п.5.2.3 СП 2.13130-2012 областью применения НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фасадными плитами на основе плоских прессованных хризотилцементных (асбестоцементных) листов производства ООО «Комбинат «Волна» (г. Красноярск), «ТимСпанкор» производства ООО «ТимСпан» (Россия, г. Иркутск) на основе плоских прессованных асбестоцементных листов производства ООО «Тимлюйский завод», а также фиброцементных плит «KMEW Ceradir V», «Аквапанель® Наружная» и «Swisspearl» (при условии подтверждения их соответствия группе горючести НГ по ГОСТ 30244) и при условии применения влаговетрозащитных пленок группы горючести НГ (по ГОСТ 30244) являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости, всех классов конструктивной и функциональной пожарной опасности.

4.2. В соответствии с требованиями табл. 22 приложения к Федеральному закону № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», табл. 5* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и п.5.2.3 СП 2.13130-2012 областью применения НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фасадными фиброцементными плитами не относящихся к негорючим материалам (НГ по ГОСТ 30244) являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости, всех классов конструктивной и функциональной пожарной опасности, за исключением зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 и Ф 4.1 (школы и внешкольные учебные учреждения).

5. Вышеуказанные классы пожарной опасности и область применения НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой вышеуказанными фиброцементными плитами действительны для зданий, соответствующих требованиям п.1.3 ГОСТ 31251-2008, а именно:

- расстояние между верхом оконного проема и подоконником оконного проема вышележащего этажа должно составлять не менее 1,2 м;
- величина пожарной нагрузки в помещениях с проемами не должна превышать 700 МДж/м^2 (приблизительно 50 кг/м^2 древесины);
- «условная продолжительность» пожара не должна превышать 35 минут;



- высотность (этажность) самих зданий не превышает установленную действующими СНиП;
- соответствовать требованиям действующих СНиП в части обеспечения безопасности людей при пожаре;
- наружные стены должны быть выполнены с внешней стороны на толщину не менее 60 мм из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³, с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов) между конструкциями и/или элементами конструкций наружных стен.

В случае применения межэтажной системы крепления каркаса НФС плотность стенового ограждения не нормируется, но стеновое ограждение должно иметь предел огнестойкости не менее EI 60 по ГОСТ 30247.1 и класс пожарной опасности K0 (45) по ГОСТ 30403-2012.

6. Наибольшая высота применения рассматриваемой навесной фасадной системы для зданий различного функционального назначения, классов конструктивной пожарной опасности устанавливается в зависимости от класса пожарной опасности системы (K0) следующими нормативными документами:

- Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» (актуализированная редакция СНиП 31-06-2009);
- СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;
- СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» (актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87*);
- СП 54.13330.2011 «Здания жилые и многоквартирные» (актуализированная редакция СНиП 31-01-2003);
- СП 55.13330.2011 «Дома жилые одноквартирные» (актуализированная редакция СНиП 31-01-2003);
- СП 56.13330.2011. «Производственные здания» (актуализированная редакция СНиП 31-03-2001);
- СП 57.13330.2011 «Складские здания».

7. Отступления от представленных в указанном «Альбоме...» и уточненных в настоящем экспертном заключении конструктивных и технических решений навесной фасадной системы «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными и хризотилцементными плитами, в том числе возможность замены предусмотренных в системе материалов и изделий на другие, согласовываются в установленном порядке ФАУ «ФЦС».

8. При монтаже фасадных систем, дополнительного оборудования, проведении ремонтных и любых других работ следует исключить попадание открытого пламени, искр, горящих и тлеющих частиц в воздушный зазор и на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При проведении монтажа фасадных систем и выполнении указанных работ следует соблюдать требования ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

9. Установка поверх или внутри фасадных систем любого электрооборудования, включая прокладку электросетей (в том числе слаботочных), предметом настоящего письма не является. Требования к оборудованию, конструктивный способ его установки, включая прокладку коммуникаций, требования к ним, порядок и сроки планового и профилактического осмотра и ремонта всего контура, должны быть разработаны компетентной проектной специализированной организацией, исходя из условий предотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия на комплектующие системы искр, пламени или тления, и утверждены в установленном порядке. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем не допускается.



10. При применении навесной фасадной системы «ZIAS-100.02» с облицовкой вышеуказанными фиброцементными и хризотилцементными плитами на зданиях V степени огнестойкости (по ФЗ № 123 и СНиП 21-01-97*), класса С3 конструктивной пожарной опасности (по №123- ФЗ и СНиП 21-01-97*) соблюдение требований п. 2 настоящего экспертного заключения с позиций пожарной безопасности не является обязательным, поскольку для таких зданий класс пожарной опасности конструкций стен наружных с внешней стороны не нормируется.

11. Решение о возможности применения НФС «ZIAS-100.02» с позиций обеспечения пожарной безопасности на наружных стенах (участках стен) в зданиях, в которых не соблюдаются требования п.5 настоящего заключения, и/или здания характеризуются сложными архитектурными формами (наличие выступающих/западающих участков фасада, смежные с проемами внутренние углы и др.), принимается в установленном порядке, при представлении прошедшего экспертизу в ЛПИСИЭС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко проекта привязки системы к конкретному объекту.

12. Подразделения ГПС МЧС России, на подведомственной территории которых возводятся и эксплуатируются здания с применением НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой вышеуказанными фиброцементными (хризотилцементными) плитами, должны быть проинформированы Застройщиком о вероятности обрушения при пожаре единичных фрагментов облицовочных плит массой более 1 кг в зоне пожара при воздействии на нее воды тушения.

13. При применении НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой вышеуказанными фиброцементными и хризотилцементными плитами должны выполняться следующие дополнительные строительные мероприятия:

- над эвакуационными выходами из здания должны быть сооружены защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов с вылетом от фасада не менее 1,2 м при высоте здания до 15 м и не менее 2 м при высоте здания более 15 м; ширина навесов должна быть равной ширине эвакуационного выхода и дополнительно по 0,5 м в каждую сторону от соответствующего вертикального откоса выхода;

- над открытыми выносными балконами, над которыми отсутствуют вышерасположенные балконы, рекомендуется выполнять защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов на всю ширину и длину соответствующего балкона, за исключением балконов самого верхнего этажа;

- при наличии в здании участков с разновысокой кровлей, она должна выполняться по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху фасадной системой как «эксплуатируемая» кровля в соответствии с п.5.18 СП 17.13330.2011 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76» шириной не менее 3 м.

14. Настоящее экспертное заключение должно быть внесено в «Альбом технических решений...» в специальный раздел: «Пожарно-технические свойства, область применения и особые требования при применении НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фасадными фиброцементными плитами с позиций обеспечения пожарной безопасности».

Настоящее экспертное заключение устанавливает требования пожарной безопасности применения НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фасадными фиброцементными и хризотилцементными плитами.

Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации этой системы в обычных условиях предметом настоящего письма не является и должно быть подтверждено «Техническим свидетельством» ФАУ «ФЦС» о пригодности системы для применения в строительстве.

Заведующий

Лабораторией противопожарных исследований

ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

Тел. 8-(499)-174-78-90

А. В. Пестрицкий

Настоящее экспертное заключение действительно при наличии подписи и печати на каждой странице.

Срок действия настоящего экспертного заключения – до 30.01.2023 г. или до очередного изменения противопожарных норм

Дополнение

к экспертному заключению № 5-190 от 30.12.2019 г.

1. В соответствии с «Альбомом технических решений. Системы вентилируемого фасада «ZIAS-100.02». Конструкция навесной фасадной системы из нержавеющей и оцинкованной стали для облицовки фиброцементными, а также HPL-панелями с видимым и скрытым креплением (разработчик альбома ООО «Алюко-Сервис», г. Москва, 2019 г.) в части применения фиброцементных плит НФС «ZIAS-100.02» может применяться как с каркасом, выполненным по вертикальной конструктивной схеме, так и в варианте межэтажного исполнения с креплением каркаса в торцы межэтажных перекрытий. В соответствии с п.4.4 ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность» классы пожарной опасности навесных фасадных систем с воздушным зазором с различными видами облицовок могут определяться на основании результатов ранее проведенных огневых испытаний аналогичных по форме, материалам и конструктивному исполнению НФС.

Для обоснования этой возможности следует сравнить основные конструктивные элементы каркаса рассматриваемой системы (в части формы, основных геометрических размеров, толщин) обеспечивающие прочность и деформативность системы, номенклатуру материалов, применяемых для их изготовления, конструктивные варианты исполнения каркаса системы, номенклатуру облицовок и способы их крепления на каркасе системы, с подобными навесными системами в части применяемых конструктивных элементов, конструктивных решений и материалов, ранее успешно прошедшими огневые испытания по ГОСТ 31251 (далее по тексту системами-аналогами).

В соответствии с «Альбомом технических решений...» все виды кронштейнов, все виды вертикальных и горизонтальных направляющих несущего каркаса, промежуточные соединительные элементы (вставки соединительные), элементы противопожарного обрамления оконных (дверных) проемов и их элементы крепления, противопожарные рассечки, метизы для монтажа несущего каркаса должны изготавливаться из стали.

Для изготовления элементов каркаса НФС «ZIAS-100.02» могут применяться:

- коррозионностойкие стали марок 08X18H10, 12X18H9, 12X18H10T, 12X17, 12X15Г9НД по ГОСТ 5632-2014 и/или их аналогов AISI 304, AISI 321, AISI 430, AISI 201;
- стали тонколистовые оцинкованные с антикоррозионным покрытием 08пс группа ХП, ХП, ПК по ГОСТ 14918-80 или по ГОСТ 52246.

НФС «ZIAS-100.02» может применяться в двух конструктивных вариантах – рядовом и межэтажном. Выбор конструктивных вариантов определяется механическими (прочностными) характеристиками материала стены и, соответственно, схемой крепления навесной фасадной системы к стене.

Рядовой вариант системы применяется в случае, если прочностные характеристики материала стены позволяют (обеспечивают) необходимую прочность крепления кронштейнов каркаса системы. Все рядовые варианты исполнения НФС выполняются по вертикальной конструктивной схеме.

В случае если прочностные характеристики материала междуэтажного заполнения (стены) не обеспечивают требуемую прочность крепления кронштейнов системы, применяется межэтажный вариант системы, в соответствии с которым крепление кронштейнов системы осуществляется только в междуэтажные перекрытия здания.

Варианты комплектации НФС «ZIAS-100.02» с облицовкой фиброцементными и хризотилцементными плитами в зависимости от способа крепления каркаса НФС приведены в п.2.2 экспертного заключения ЦНИИСК №5-190 от 30.12.2019 г.



2. Рядовой вариант крепления каркаса ИФС предусматривает четыре комплектации элементов каркаса. Конструктивная схема всех комплектаций каркаса системы относится к вертикальной схеме.

2.1. Первая комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2-2,0 мм;
- плоский удлинитель кронштейна типа Standard/Optima из листовой стали 1,2/1,5/2,0 мм;
- вертикальные Т-образные направляющие с габаритными размерами 30/50 (высота стенки)×65/80/100 мм (ширина полки) из листовой стали толщиной 1-1,2 мм;
- вертикальные Г-образные направляющие 40/60×40/60 мм из листовой стали 1,2-2,0 мм.

2.2. Вторая комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2-2,0 мм;
- Г-образный удлинитель кронштейна типа Standard/Optima из листовой стали толщиной 1,2/1,5/2,0 мм;
- С-образные вертикальные направляющие 60×25/60/80 и 90×27 из листовой стали толщиной 1-1,5 мм;

2.3. Третья комплектация включает следующие элементы:

- Г-образный кронштейн типа Strong из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- Г-образный удлинитель кронштейна типа Strong из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм;
- С-образные вертикальные направляющие 60×25/60/80 и 90×27 из листовой стали толщиной 1-1,5 мм.

2.4. Четвертая* (облегченная) комплектация типа КПП* включает следующие элементы:

- П-образный кронштейн разомкнутый высотой 40 мм с вылетом 110-300 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- С-образная вертикальная направляющая типа Optima с габаритными размерами 60×25 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;

* - Комплектация КПП имеет три варианта применения:

- SL-1 (без распорки);
- SL-2 (с локальным применением распорок);
- SL-3 (с распорками).

В качестве распорок применяются стальной элемент с габаритными размерами по расчету из листовой стали толщиной 1,2 мм.

3. Межэтажный вариант крепления каркаса системы предусматривает следующие модификации: Maxima Medium Strong, Maxima Medium и Maxima Light.

Модификация Maxima относится к вертикально-горизонтальной конструктивной схеме, модификация Medium Strong – к вертикальной схеме, модификации Maxima Medium и Maxima Light – к горизонтально-вертикальной схеме.

Модификации Maxima и Medium Strong предусматривают применение сдвоенных кронштейнов, устанавливаемых в специальные обоймы из стали, которые в свою очередь крепятся к торцам перекрытий. Модификации отличаются применяемыми кронштейнами и способом соединения вертикальных направляющих.

В модификации Maxima соединение вертикальных направляющих предусматривается в пределах кронштейнов с применением специальных U-образных стальных вставок, а в модификации Medium Strong – соединение вертикальных направляющих выполняется вне кронштейнов, но также с использованием специальных вставок.

Модификация Maxima Medium и Maxima Light предусматривает применение отдельных кронштейнов, устанавливаемых непосредственно в перекрытия с расчетным шагом, которые объединяются Z-образными горизонтальными направляющими. Вертикальные направляющие объединяются между собой в пределах горизонтальных направляющих с применением специальных U-образных вставок.

3.1. Типовая комплектация Maxima включает следующие элементы:

- U-образные обоймы Maxima из листовой стали толщиной не менее 2,0 мм;
- 2 Г-образных кронштейна типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;



- U - образные вертикальные направляющие типа Maxima сечением 40×120 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм;
- U - образные вставки соединительные для соединения вертикальных направляющих сечением 40×80 из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Ω - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light сечением 50×30×20 мм из листовой стали не менее 1,2 мм. Шаг установки горизонтальных направляющих соответствует схеме крепления применяемых панелей облицовки.

3.2. Типовая комплектация Medium Strong включает следующие элементы:

- U - образные обоймы Medium Strong 60/90 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм (60/90 – расстояние между кронштейнами, устанавливаемыми в обойму);
- 2 двоянных Г- образных кронштейна типов Strong Left и Strong Right из листовой стали толщиной не менее 1,2/1,5 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Strong (левый/правый) сечением 40×40 мм и 70×40 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2/1,5 мм;
- С - образные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100) из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100), расположенные по обе стороны боковых откосов проемов (применяются при необходимости).

3.3. Типовая комплектация Maxima Medium включает следующие элементы:

- Г - образные кронштейны типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Standard из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм;
- Z - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light+Medium сечением 70×50×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- С - образные вставки соединительные типа Medium сечением 60(90)×29 мм из листовой стали толщиной 1,2/2,0 мм для соединения вертикальных направляющих;
- С - образные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100) мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие типа Medium Strong 60×А (50...100) мм или Medium Strong 90×А (50...100), расположенные по обе стороны боковых откосов проемов.

3.4. Типовая комплектация Maxima Light включает следующие элементы:

- Г - образные кронштейны типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм;
- Г - образные удлинители кронштейнов типа Standard из листовой стали толщиной 1,2/1,5 /2,0 мм;
- Z - образные горизонтальные направляющие типа Maxima Light+Medium сечением 70×50×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- С - образные вставки соединительные типа Maxima Light сечением 50×30 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм для соединения вертикальных направляющих;
- Ω - образные («шляпного» типа) вертикальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм;
- Ω - образные («шляпного» типа) горизонтальные направляющие сечением 50×30×20 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм, располагаемые сверху и снизу оконных проемов, и соединяющие основные вертикальные направляющие, расположенные по обе стороны боковых откосов проемов.



3.5. Крепление элементов каркаса между собой выполняется как болтовыми соединениями, так и заклепочным способом с применением стальных вытяжных заклепок, так и с применением обоих способов соединения в зависимости от применяемых типов элементов.

Выбор направляющих системы определяется массой облицовки, высотой этажа, шириной проёмов и условиями эксплуатации системы.

4. Крепление элементов каркаса между собой выполняется болтовым и заклепочным способом с применением стальных вытяжных заклепок.

Выбор направляющих системы определяется массой облицовки, высотой этажа, шириной проёмов и условиями эксплуатации системы.

Кроме элементов, указанных в п.п. 2 и 3, в системе применяется широкая номенклатура дополнительных стальных элементов для использования в качестве элементов оформления дверных и оконных откосов, внутренних и внешних углов, нащельников и т.п. элементов фасада.

5. Из анализа номенклатуры несущих элементов НФС «ZIAS-100.02» для рассмотренных вариантов исполнения каркасов системы (варианты подсистемы по п. 2 и 3) следует, что для каждой из рассмотренных подсистем можно найти близкие НФС по номенклатуре применяемых материалов, элементов и изделий, которые успешно прошли огневые испытания по ГОСТ 31251 и которым присвоен класс пожарной опасности K0 по критериям оценки ГОСТ 31251.

5.1. Вертикальный вариант исполнения каркаса по п. 2.1 НФС «ZIAS-100.02» с применением Г-образных кронштейнов типа «Standard» и Г-образных вертикальных направляющих сечением 40/60×40/60 мм из листовой стали 1,2 мм применялся при огневых испытаниях с облицовкой фиброцементными плитами «Латонит» с размерами 1500×3600 мм и толщиной 12 мм, результаты которых приведены в Протоколе огневых испытаний № 561-К от 04.05.2018 г. ИЦ «ТПБ ТЕСТ» (г. Сергиев Посад)).

В соответствии с протоколом №561-К класс пожарной опасности НФС «ZIAS-100.02» в комплектации 2.1. по критериям оценки ГОСТ 31251-2008 соответствует K0.

В комплектации 2.1. кроме Г-образных вертикальных направляющих применяются и Т-образные вертикальные направляющие с габаритными размерами 30/50 (высота стенки) ×65/80/100 мм (ширина полки) из листовой стали толщиной 1,2 мм.

Аналогом данной комплектации НФС «ZIAS-100.02» может являться НФС «ТимСпан» с облицовкой хризотилцементными плитами «ТимСпанкolor» (окрашенные плиты) производства ООО «ТимСпан» (Россия, г. Иркутск) по ТУ 5781-002-15019241-2008 на основе плоских прессованных хризотилцементных (асбестоцементных) листов толщиной не менее 8 мм производства ООО «Тимлюйский завод», результаты огневых испытаний которой приведены в Протоколе огневых испытаний НФС «ТимСпан» № 09Ф-10. М.: ЦНИИСК, 2010 г.

В соответствии с Протоколом огневых испытаний № 09Ф-10 класс пожарной опасности НФС «ТимСпан» с облицовкой хризотилцементными плитами «ТимСпанкolor» толщиной 8 мм соответствует K0.

В соответствии с Протоколом № 09Ф-10 каркас НФС «ТимСпан» состоял из Г-образных кронштейнов из листовой стали толщиной 1,5 мм и вертикальных Т-образных направляющих из листовой стали толщиной 1,2 мм. Для изготовления элементов каркаса применялась оцинкованная сталь 08пс по ГОСТ 14918-80. Крепление элементов каркаса между собой выполнялось болтовым соединением или стальными вытяжными заклепками.

На основании изложенного НФС «ТимСпан» и НФС «ZIAS-100.02» следует считать системами – аналогами и в НФС «ZIAS-100.02» в качестве облицовки могут применяться облицовки на основе хризотилцементных листов при условии соблюдения требований при которых эти фасадные плиты успешно прошли огневые испытания.

5.2. Аналогом варианта исполнения 2.2 каркаса НФС «ZIAS-100.02» может служить НФС «Градо-20» с облицовкой фиброцементными плитами «ЛТМ-Супер» толщиной 8 мм производства ООО «ЛТМ» (Россия) результаты испытаний которой приведены в протоколе № 03Ф-16, М.: ЦНИИСК, 2016 г. В соответствии с протоколом в НФС «Градо-20» для выполнения каркаса применяются Г-образные кронштейны с вертикально расположенной стенкой из листовой стали

толщиной 2,0 мм, Г-образные удлинители кронштейнов из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм и С-образные вертикальные направляющие размером 80×30 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм, закрепляемые либо непосредственно к кронштейнам, либо к удлинителям кронштейнов. Кроме С-образных вертикальных направляющих на удлинителях кронштейнов можно закреплять и П/У-образные вертикальные направляющие. Т/Г-образные вертикальные направляющие в НФС «Градо-20» можно использовать при применении плоских удлинителей или без применения удлинителей кронштейнов. Для изготовления элементов каркаса НФС «Градо-20» применяются стали тонколистовые оцинкованные с антикоррозионным покрытием 08пс группа ХП, ХН, ПК по ГОСТ 14918-80 или по ГОСТ 52246. Крепление элементов каркаса между собой выполняется либо болтовым соединением или стальными вытяжными заклепками.

Данный вариант исполнения каркаса также практически полностью идентичен варианту исполнения 2.2 НФС «ZIAS-100.02» и на этом основании вариант исполнения 2.2 НФС «ZIAS-100.02» и НФС «Градо-20» следует считать системами-аналогами.

5.3. Аналогом применения Г-образных кронштейнов Strong (вариант исполнения 2.3 каркаса НФС «ZIAS-100.02») с применением Г-образных кронштейнов Strong и С-образных вертикальных направляющих Standard сечением 90×27 мм из листовой стали 1,2/1,5 мм в литературе не обнаружено. Однако возможность из применения в качестве кронштейнов в НФС «ZIAS-100.02» обусловлена формой и размерами их поперечного сечения. Например, в соответствии со спецификацией, площадь поперечного сечения кронштейна Strong сечением 80×60 мм (высота кронштейна×ширина верхнего отгиба) при толщине 1,5 мм составляет $140 \times 1,5 \text{ мм} = 210 \text{ мм}^2$, а при толщине 1,2 мм – 168 мм^2 . Для Г-образного кронштейна Standard высотой 65,5 мм и при толщине 2,0 мм площадь сечения кронштейна составляет примерно 140 мм^2 (с учетом ребер). Т.о. при прочих равных условиях снижение несущей способности обоих рассматриваемых кронштейнов вследствие нагрева стали и снижения ее прочностных характеристик будет приблизительно одинаковым, учитывая приблизительно одинаковую их теплоемкость, обусловленную их приблизительно одинаковой массой (при сопоставимых вылетах кронштейнов).

Кроме того, в известной мере аналогом кронштейна Strong сечением 80×60 мм могут служить кронштейны НФС «Ронсон» типа СОК (стойка опорного кронштейна) высотой 60 мм и шириной верхнего отгиба 30 мм, площадь поперечного сечения которого составляет $90 \times 2 \text{ мм} = 180 \text{ мм}^2$.

На основании изложенного данная комплектация также может применяться в строительстве.

5.4. Аналогов применения НФС на основе П-образных кронштейнов высотой 40 мм из стали толщиной 1,2 мм и С-образных вертикальных направляющих аналогичных комплектации 2.4 НФС «ZIAS-100.02» в литературе не обнаружено.

Учитывая отсутствие систем - аналогов НФС «ZIAS-100.02» в комплектации 2.4 для возможности её применения в строительстве следует провести огневые испытания этой системы по ГОСТ 31251-2008.

5.5. Варианты междуэтажного крепления НФС «ZIAS-100.02» в комплектации Maxima (3.1) и Medium Strong (3.2) в конструктивном исполнении следует считать аналогами, т.к. в обеих комплектациях применяются специальные U - образные обоймы из стали для возможности крепления сдвоенных кронштейнов. Обе комплектации отличаются между собой марками кронштейнов, применяемыми вертикальными направляющими и способом крепления вертикальных направляющих между собой.

В варианте Maxima крепление вертикальных направляющих выполняется в пределах кронштейнов через специальные U – образные вставки, жестко закрепляемые между кронштейнами типа Standard.

В комплектации Medium Strong (3.2) крепление вертикальных направляющих выполняется непосредственно в кронштейнах, а соединение между ними - в пролете с применением специальных С-образных вставок.

В качестве аналога НФС «ZIAS-100.02» комплектации Medium Strong (3.2) является вариант межэтажного крепления НФС «Альт-фасад-01» с применением сдвоенных Г-образных кронштейнов типа КНс-28/1 и вертикальных С-образных направляющих типа ПК/1, результаты огневых испытаний которой с облицовкой фиброцементными плитами приведен в протоколе огневых испытаний № К-06/08-2017 (ИЦ «Пож-Аудит», 2017 г.).

В соответствии с протоколом в НФС «Альт-фасад-01» в качестве элемента крепления каркаса системы применялся кронштейн типа КНс-28/1 состоящий из двух Г-образных кронштейнов высотой 80 мм из листовой стали толщиной 2,0 мм и вертикальная направляющая с габаритными размерами 80 (66)×80 мм из листовой стали толщиной 1,2 мм. Для изготовления кронштейнов и вертикальных направляющих применялась оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-80.

В НФС «ZIAS-100.02» в комплектации Maxima в качестве элементов крепления каркаса НФС применяются 2 Г-образных кронштейны типа Standard высотой 65,5 мм из листовой стали толщиной 2,0 мм, устанавливаемые в U-образную обойму Maxima из листовой стали 2,0 мм.

В качестве вертикальных направляющих применяются С-образные направляющие типа Maxima с размерами 40×120 мм из листовой стали толщиной не менее 1,2 мм.

В качестве вставок для соединения смежных по высоте вертикальных направляющих применяются П-образные вставки размером 110×36 мм из листовой стали толщиной 2,0 мм. Вставки закрепляются в кронштейнах с применением как болтового соединения М8 (М10), так и с применением стальных вытяжных заклепок.

В НФС «ZIAS-100.02» в комплектации Medium Strong (3.2) в качестве элементов крепления каркаса НФС применяются Г-образные кронштейны Strong с верхним горизонтальным отгибом вертикальной стенки из листовой стали 1,2/1,5 мм, устанавливаемые в U-образную обойму Medium Strong из листовой стали 1,2/1,5 мм. В качестве вертикальных направляющих применяются С-образные направляющие типа Medium Strong с размерами 60/90×(50...100) мм (ширина лицевой полки × высота стенки) из листовой стали 1,2/1,5 мм. Вертикальные направляющие могут закрепляться в кронштейнах как болтовым соединением М8 (М10), так и стальными вытяжными заклепками.

Как следует из описания рассматриваемых НФС их статические схемы практически идентичны, все основные элементы рассматриваемых систем практически идентичны по форме, габаритным размерам, толщинам, способам крепления между собой и применяемым маркам сталей и на основании этого рассматриваемые НФС следует считать системами-аналогами.

5.6. Варианты междуэтажного крепления НФС «ZIAS-100.02» в комплектации Maxima Medium (3.3) и Maxima Light (3.4) в конструктивном исполнении следует считать аналогами, т.к. в обеих комплектациях крепление каркаса выполняется с применением Г-образных кронштейнов типа Standard из листовой стали толщиной 2,0 мм, Г-образных удлинителей кронштейнов из листовой стали 1,2/1,5/2,0 мм, Z-образных горизонтальных направляющих с габаритными размерами 70×50×20 мм из листовой стали толщиной 1,2/1,5 мм, крепление вертикальных направляющих к горизонтальным направляющим выполняется с применением П-образных вставок, жестко закрепляемых к горизонтальным направляющим. Крепление элементов каркаса между собой может выполняться как болтовым соединением М8 (М10), так и стальными вытяжными заклепками.

Отличие комплектаций между собой заключается в форме и габаритных размерах поперечного сечения вертикальных направляющих (см. п.3.3 и 3.4).

В литературе не найдено протоколов огневых испытаний НФС с подобной конструктивной схемой каркасов и облицовкой из фиброцементных плит. Однако в качестве аналога НФС с подобной конструктивной схемой можно принять НФС «ИСМ-5» с облицовкой керамогранитными плитами и многопустотными керамическими плитами учитывая, что масса 1 м² этих облицовок вследствие существенно большей плотности примерно более чем в 1,5 раза превышает массу 1 м² фиброцементных плит.

В качестве аналога НФС «ZIAS-100.02» в комплектациях Maxima Medium (3.3) и Maxima Light (3.4) является вариант межэтажного крепления НФС «ИСМ-5» с применением Г-образных

кронштейнов типа К-С-90.1, Г-образных удлинителей типа КД-С-90 М из листовой стали толщиной 1,5 мм, Z-образных горизонтальных направляющих типа НГ-С-60-60 с габаритными размерами 52 (высота)×60 (ширина)×15 мм из листовой стали толщиной 1,5 мм и вертикальных С-образных направляющих типа НВ-С-73.1 с габаритными размерами 73×58 мм из листовой стали толщиной 1,0 мм. Результаты огневых испытаний которой с облицовкой керамогранитными плитами приведены в протоколах огневых испытаний №10ф-15, № 11ф-15 и №02ф-16 (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, 2015-2016 г. г.). Крепление вертикальных направляющих к горизонтальным направляющим выполняется с применением П-образных вставок, жестко закрепляемых к горизонтальным направляющим. Элементы каркаса между собой соединяются стальными вытяжными заклепками. Для изготовления кронштейнов и вертикальных направляющих применялась оцинкованная сталь по ГОСТ 14918-80.

Как следует из описания рассматриваемых НФС их статические схемы практически идентичны, все основные элементы рассматриваемых систем практически идентичны по форме, габаритным размерам, толщинам, способам крепления между собой и применяемым маркам сталей и на основании этого рассматриваемые НФС следует считать системами-аналогами.

На основании изложенного следует констатировать, что каркасы НФС «ZIAS-100.02» в комплектации Maxima Medium (3.3) и Maxima Light (3.4) обеспечивают необходимую прочность и деформативность и могут применяться с облицовками из фиброцементных и хризотилцементных плит.

6. На основе изложенного выше следует, что применяемые в НФС «ZIAS-100.02» и в вышеуказанных НФС-аналогах марки стальных сплавов, форма и толщины основных элементов каркаса (кронштейнов, горизонтальных и вертикальных направляющих), статические схемы каркасов, способы крепления элементов каркаса между собой, элементы крепления и способы крепления плит облицовки во многом аналогичны или идентичны и на этом основании их следует считать системами-аналогами и НФС «ZIAS-100.02» удовлетворяет требованиям, изложенным в п.4.4 ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность» и класс ее пожарной опасности по ГОСТ 31251 может определяться без проведения огневых испытаний на основе результатов ранее успешно проведенных огневых испытаний навесных фасадных систем-аналогов с подобными видами облицовок при условии соблюдения всех требований, условий и ограничений, приведенных в соответствующих протоколах огневых испытаний систем-аналогов.

7. Кроме указанных в настоящем документе НФС-аналогов, аналогами НФС «ZIAS-100.02» могут считаться и другие НФС с каркасами из стали при условии применения аналогичных стальных сплавов, номенклатуры применяемых несущих элементов систем, аналогичных статических схем исполнения каркаса на основе применение Г-образных кронштейнов и Т/Г-образных вертикальных направляющих, так и применение П-образных кронштейнов и условно С/П-образных направляющих как для крепления к стеновому ограждению, так и для случая межэтажного крепления системы, а также способов крепления фиброцементных.

8. При определении номенклатуры фиброцементных плит облицовки, которые могут применяться в качестве облицовки в НФС «ZIAS-100.02», допускается принимать фиброцементные плиты которые применялись в качестве облицовки в НФС на основе алюминиевых каркасов, учитывая более низкие термомеханические свойства алюминиевых сплавов, и при условии, что эти НФС с этими облицовками успешно прошли огневые испытания по ГОСТ 31251 и имеют соответствующий класс пожарной опасности. При «привязке» этих плит в качестве облицовки для НФС «ZIAS-100.02» следует полностью соблюдать все требования, условия и ограничения приведенные в соответствующих протоколах огневых испытаний НФС в части применяемых типов противопожарных коробов, размеров бортов противопожарных коробов, ориентацию плит облицовки, их наибольших допускаемые размеры, схем крепления плит облицовки на каркасе НФС (количество и расположение точек крепления плиты), типов креплений плит, материалов для их изготовления, их размеров и толщину элементов крепления плит, а



также все другие, в т.ч. дополнительные, требования, приведенные в соответствующих протоколах огневых испытаний. Перечень допускаемых для применения в НФС «ZIAS-100.02» в качестве облицовки фиброцементных плит, успешно прошедших огневые испытания по ГОСТ 31251 приведен в п. 2.8 заключения 5-190 от 30.12.2019 г. ЛПСИЭС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.

При соблюдении всех вышеуказанных требований, условий и ограничений при применении конкретных типов облицовок в НФС «ZIAS-100.02» классы ее пожарной опасности по критериям оценки ГОСТ 31251 будут соответствовать классам пожарной опасности НФС-аналогов, ранее успешно прошедшими огневые испытания по ГОСТ 31251 с этими конкретными типами облицовок.

При применении в строительстве «ZIAS-100.02» с облицовкой из вышеуказанных фиброцементных плит следует выполнять требования, условия и ограничения, приведенные в вышеуказанном экспертном заключении № 5-190 от 30.12.2019 г. ЛПСИЭС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко.

Заведующий
Лабораторией противопожарных исследований
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко

А.В. Пестрицкий

(499)-174-78-90

Настоящее дополнение к экспертному заключению № 5-190 от 30.12.2019 г. действительно при наличии подписи и печати на каждой странице.

Срок действия настоящего дополнения к экспертному заключению соответствует сроку действия экспертного заключения или до очередного изменения противопожарных требований

Конец текста дополнения к экспертному заключению № 5-190 от 30.12.2019 г.

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ

**22 микрорайон, г. Нижнекамск. Многоэтажный жилой дом со
встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже**

ZIAS-02

Medium Strong

Хризотилцементные плиты,

вылет 230 мм

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Облицовка фасада:

Хризотилцементные плиты Викалор в вертикальном расположении
(максимальный размер плиты - 1200x3000(h)мм.

Массовые характеристики: $m_{обл} \cong 16.8 \frac{kg}{m^2}$

Несущие кронштейны:

Кронштейны Strong толщиной 1.2 мм в опоре Medium Strong
Вылет облицовки $e \cong 230 \text{ мм}$

Несущие направляющие:

рядовая : Вертикальный профиль П-60x60x1,2 $m_{проф.ряд} \cong 1.77 \frac{kg}{m}$

краевая: Вертикальный профиль П-60x80x1,2 $m_{проф.край} \cong 2.31 \frac{kg}{m}$

Максимальная длина вертикальных направляющих $L \cong 3.3 \text{ м}$

Шаг несущих элементов (таблица №1):

Элемент НВФ	Зона нагружения	Шаг (мм)
Вертикальный П-профиль	Рядовая зона	$b_{проф.ряд} \cong 0.403 \text{ м}$
	Краевая зона	$b_{проф.край} \cong 0.403 \text{ м}$
Шаг кронштейнов по вертикали	Рядовая зона	$b_1 \cong 3.3 \text{ м}$
	Краевая зона	$b_2 \cong 3.3 \text{ м}$

Общие данные:

Высота над поверхностью земли: $Z_e \cong 68.7$

Ветровой район: $W \cong 2.$

Тип местности по ветровой нагрузке: $t \cong \text{“В”}$

Гололедный район: $G \cong 2.$

2. СБОР НАГРУЗОК.

Подсчет действующих нагрузок производим для зимнего и летнего периодов, т.е. с учетом нагрузки от веса обледенения и без ее учета. Для зимнего периода доминирующими нагрузками будут являться нагрузки от веса облицовки, несущей конструкции и гололедные нагрузки. Согласно [1] п. 12.3 при учете гололедных нагрузок, ветровые берутся в размере 60% от расчетных значений. Для летнего периода полностью учитываются ветровые нагрузки, и нагрузки от веса облицовки и несущей конструкции.

2.1 КОЭФФИЦИЕНТЫ

Ветровые нагрузки:

$w_0 = 300 \text{ Pa}$ - нормативное значение ветрового давления.

$k(Z_e, t) = 1.37$ - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяется по таблице 11.2 (1).

$\zeta(Z_e, t) = 0.72$ - коэффициент, учитывающий изменение пульсаций ветрового давления по высоте, определяется по таблице 11.4 (1).

$c_1 \equiv 1.2$ - аэродинамический коэффициент для рядовой зоны (отсос).

$c_2 \equiv 2.2$ - аэродинамический коэффициент для краевой зоны (отсос).

$\nu \equiv 1$ - коэффициент корреляции ветрового давления (отсос, определяется по таблице 11.8 (1)).

$\gamma_{ветер} \equiv 1.4$ - коэффициент надежности по нагрузке принимаем по п. 11.1.12 (1).

Гололедные нагрузки:

$b_{лед} = 5 \text{ мм}$ - толщина наледи.

$k_{лед} = 1.79$ - коэффициент, учитывающий изменение толщины наледи по высоте.

$\mu_2 \equiv 0.6$ - коэффициент, учитывающий форму обледенения, по п. 12.2 (1).

$\rho \equiv 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ - плотность льда.

$\gamma_{лед} \equiv 1.8$ - коэффициент надежности по нагрузке принимаем по п. 12.5 (1).

2.2 ВЕС ЭЛЕМЕНТОВ НВФ

Облицовочный материал:

Вертикальная нагрузка от веса панели:

$\gamma_1 \equiv 1.2$ - коэффициент запаса прочности;

$$g \equiv 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$p_{обл} \equiv m_{обл} \cdot g \cdot \gamma_1 = 197.57 \text{ Pa}$$

Несущая конструкция:

Расчетная нагрузка краевая зона:

$\gamma_2 \equiv 1.05$ - коэффициент запаса прочности.

$$p_{проф. край} \equiv \frac{m_{проф. край}}{b_{проф. край}} \cdot g \cdot \gamma_2 = 58.98 \text{ Pa}$$

Общая расчетная вертикальная нагрузка:

$$p_{з. край} \equiv p_{проф. край} + p_{обл} = 256.55 \text{ Pa}$$

Расчетная нагрузка рядовая зона:

$\gamma_2 = 1.05$ - коэффициент запаса прочности.

$$p_{проф. ряд} \equiv \frac{m_{проф. ряд}}{b_{проф. ряд}} \cdot g \cdot \gamma_2 = 45.19 \text{ Pa}$$

Общая расчетная вертикальная нагрузка:

$$p_{з. ряд} \equiv p_{проф. ряд} + p_{обл} = 242.76 \text{ Pa}$$

РЯДОВАЯ ЗОНА – сбор нагрузок

2.3 ЗИМНИЙ ПЕРИОД

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА:

Горизонтальная нагрузка от ветрового давления рассчитывается по формуле 1.10 (1) для пиковой ветровой нагрузки:

Нормативное значение ветрового давления:

$$Q_{y1} \equiv 0.6 \cdot \omega_0 \cdot k(Z_e, t) \cdot (1 + \zeta(Z_e, t)) \cdot c_1 \cdot v = 507.98 \text{ Pa}$$

Расчетная ветровая нагрузка:

$$q_{y1} \equiv Q_{y1} \cdot \gamma_{ветер} = 711.18 \text{ Pa}$$

ГОЛОЛЕДНАЯ НАГРУЗКА:

Нормативное значение поверхностной гололедной нагрузки:

$$I_{z1} \equiv b_{led} \cdot k_{led} \cdot \mu_2 \cdot \rho \cdot g = 47.28 \text{ Pa}$$

Расчетная гололедная нагрузка:

$$i_{z1} \equiv I_{z1} \cdot \gamma_{лед} = 85.11 \text{ Pa}$$

2.4 ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА:

Горизонтальная нагрузка от ветрового давления рассчитывается по формуле 1.10 (1) для пиковой ветровой нагрузки:

Нормативное значение ветрового давления:

$$Q_{y2} \equiv \omega_0 \cdot k(Z_e, t) \cdot (1 + \zeta(Z_e, t)) \cdot c_1 \cdot v = 846.64 \text{ Pa}$$

Расчетная ветровая нагрузка:

$$q_{y2} \equiv Q_{y2} \cdot \gamma_{ветер} = 1185.3 \text{ Pa}$$

КРАЕВАЯ ЗОНА – сбор нагрузок

2.5 ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА:

Нормативное значение ветрового давления:

$$Q_{y3} \equiv \omega_0 \cdot k(Z_e, t) \cdot (1 + \zeta(Z_e, t)) \cdot c_2 \cdot v = 1552.17 \text{ Pa}$$

Расчетная ветровая нагрузка:

$$q_{y3} \equiv Q_{y3} \cdot \gamma_{ветер} = 2173.04 \text{ Pa}$$

3. РАСЧЕТ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ.

Вырывающее усилие, действующее на анкерное изделие, численно равно сумме реакций опор от действия горизонтальной силы и изгибающего момента, вызванного действием вертикальной силы в вертикальной плоскости.

Характеристики опорной подки опоры:

$$c_{st} \equiv 80 \text{ mm}$$

$$e = 230 \text{ mm}$$

$$S_1 \equiv b_{\text{проф.ряд}} \cdot b_1 = 1.33 \text{ m}^2 - \text{грузовая площадь в рядовой зоне};$$

$$S_2 \equiv b_{\text{проф.край}} \cdot b_2 = 1.33 \text{ m}^2 - \text{грузовая площадь в краевой зоне};$$

Вырывающее усилие, действующее на 1 анкер:

$$R_1 \equiv S_1 \cdot \frac{\left(q_{y1} + \frac{e}{c_{st}} \cdot (p_{z,\text{ряд}} + i_{z1}) \right)}{2} = 1.1 \text{ kN} - \text{рядовая зона (зима)};$$

$$R_2 \equiv S_1 \cdot \frac{\left(q_{y2} + \frac{e}{c_{st}} \cdot p_{z,\text{ряд}} \right)}{2} = 1.25 \text{ kN} - \text{рядовая зона (лето)};$$

$$R_3 \equiv S_2 \cdot \frac{\left(q_{y3} + \frac{e}{c_{st}} \cdot p_{z,\text{край}} \right)}{2} = 1.94 \text{ kN} - \text{краевая зона (лето)};$$

4.1 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ В РЯДОВОЙ ЗОНЕ:

Геометрические характеристики поперечного сечения 60х60х1,2м.

$$\text{Площадь сечения: } A_{n,ряд} \equiv 225 \text{ мм}^2$$

$$\text{Осевой момент по у: } J_{уп,ряд} \equiv 103100 \text{ мм}^4$$

$$\text{Момент сопротивления по у: } W_{уп,ряд} \equiv 2800 \text{ мм}^3$$

$n,ряд \equiv 3$ - количество пролетов;

$\gamma_c \equiv 0.95$ - коэффициент условий работы

$R_y \equiv 225 \text{ МПа}$ - расчетное сопротивление стали

$\gamma_n \equiv 1$ - коэффициент надежности по назначению

$k_{нер,р} \equiv 1.1$ - коэффициент неразрезности для промежуточного профиля при трёхпролетной схеме крепления облицовки;

$q_{уп,ряд} \equiv k_{нер,р} \cdot q_{y2} \cdot b_{проф,ряд} = 525.44 \frac{N}{m}$ - расчетная горизонтальная нагрузка на вертикальную направляющую.

$p_{zn,ряд} \equiv k_{нер,р} \cdot p_{z,ряд} \cdot b_{проф,ряд} = 107.62 \frac{N}{m}$ - расчетная вертикальная нагрузка на вертикальную направляющую.

$N_{z,ряд} \equiv p_{zn,ряд} \cdot L = 355.13 \text{ N}$ - продольное усилие от вертикальной нагрузки

Внутренние силовые факторы, действующие в поперечном сечении направляющей:

Изгибающий момент от вертикальной распределенной нагрузки:

$$x_{st3,ряд} \equiv 29.1 \text{ мм}$$

$$M_{уп,ряд} \equiv 0.5 \cdot p_{zn,ряд} \cdot b_l \cdot x_{st3,ряд} = 5.17 \text{ N} \cdot m$$

Изгибающий момент от горизонтальной распределенной нагрузки:

$$M_{gn,ряд} \equiv 0.1 \cdot q_{уп,ряд} \cdot b_l^2 = 572.21 \text{ N} \cdot m$$

Расчет вертикальной направляющей по нормальным напряжениям, возникающим от действия изгибающих моментов и продольного усилия, производится по формуле:

$$R_{n,ряд} \equiv \left(\frac{N_{z,ряд}}{A_{n,ряд}} + \frac{M_{gn,ряд} + M_{уп,ряд}}{W_{уп,ряд}} \right) \cdot \gamma_n = 207.78 \text{ МПа}$$

$$\sigma_n \equiv R_y \cdot \gamma_c = 213.75 \text{ МПа}$$

$$R_{n,ряд} \leq \sigma_n = 1 \quad (1 - \text{условие выполняется, } 0 - \text{условие НЕ выполняется})$$

4.2.2 РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ В КРАЕВОЙ ЗОНЕ:

Геометрические характеристики поперечного сечения 60х80х1,5 мм.

$$\text{Площадь сечения: } A_{n,край} \equiv 335 \text{ мм}^2$$

$$\text{Осевой момент по у: } J_{уп,край} \equiv 254400 \text{ мм}^4$$

$$\text{Момент сопротивления по у: } W_{уп,край} \equiv 5330 \text{ мм}^3$$

$n,край \equiv 3$ - количество пролетов;

$k_{нер,у} \equiv 1.1$ - коэффициент неразрезности для промежуточного профиля при трёхпролетной схеме крепления облицовки;

$q_{уп,край} \equiv k_{нер,у} \cdot q_{y3} \cdot b_{проф,край} = 963.31 \frac{N}{m}$ - расчетная горизонтальная нагрузка на вертикальную направляющую.

$p_{zn,край} \equiv k_{нер,у} \cdot p_{z,край} \cdot b_{проф,край} = 113.73 \frac{N}{m}$ - расчетная вертикальная нагрузка на вертикальную направляющую.

$N_{z,край} \equiv p_{zn,край} \cdot L = 375.3 \text{ N}$ - продольное усилие от вертикальной нагрузки

Внутренние силовые факторы, действующие в поперечном сечении направляющей:

Изгибающий момент от вертикальной распределенной нагрузки:

$$x_{st3,край} \equiv 38.4 \text{ мм}$$

$$M_{\text{вп.край}} \equiv 0.5 \cdot p_{\text{зн.край}} \cdot b_2 \cdot x_{\text{из.край}} = 7.21 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Изгибающий момент от горизонтальной распределенной нагрузки:

$$M_{\text{гп.край}} \equiv 0.1 \cdot q_{\text{уп.край}} \cdot b_2^2 = 1049.05 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Расчет вертикальной направляющей по нормальным напряжениям, возникающим от действия изгибающих моментов и продольного усилия, производится по формуле:

$$R_{\text{н.край}} \equiv \left(\frac{N_{\text{з.край}}}{A_{\text{н.край}}} + \frac{M_{\text{гп.край}} + M_{\text{вп.край}}}{W_{\text{уп.край}}} \right) \cdot \gamma_n = 199.29 \text{ МПа}$$

$$R_{\text{н.край}} \leq \sigma_n = 1 \quad (1\text{-условие выполняется, } 0\text{- условие НЕ выполняется)}$$

4.3 РАСЧЕТ НА ПРОГИБ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ:

4.3.1 РАСЧЕТ НА ПРОГИБ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ В РЯДОВОЙ ЗОНЕ:

Прогиб вертикальной направляющей 60х60х1,2 мм от нормативной ветровой нагрузки определяется по формуле:

$k_{f,\text{ряд}} \equiv 0.00675$ - для неразрезной трёхпролетной схемы направляющей.

$E \equiv 200000 \text{ МПа}$ - модуль упругости стали

$$f_{\text{тах.н.ряд}} \equiv k_{f,\text{ряд}} \cdot \frac{Q_{y2} \cdot b_{\text{проф.ряд}} \cdot b_1^4}{E \cdot J_{\text{уп.ряд}}} = 13.25 \text{ мм}, \text{ где}$$

$$f_n \equiv \frac{b_1}{200} = 16.5 \text{ мм}$$

$$f_{\text{тах.н.ряд}} \leq f_n = 1 \quad (1\text{-условие выполняется, } 0\text{- условие НЕ выполняется)}$$

4.3.2 РАСЧЕТ НА ПРОГИБ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ В КРАЕВОЙ ЗОНЕ:

Прогиб вертикальной направляющей 60х80х1,5 мм от нормативной ветровой нагрузки определяется по формуле:

$k_{f,\text{край}} \equiv 0.00675$ - для неразрезной трёхпролетной схемы направляющей.

$$f_{\text{тах.н.край}} \equiv k_{f,\text{край}} \cdot \frac{Q_{y3} \cdot b_{\text{проф.край}} \cdot b_1^4}{E \cdot J_{\text{уп.край}}} = 9.84 \text{ мм}, \text{ где}$$

$$f_n = 16.5 \text{ мм}$$

$$f_{\text{тах.н.край}} \leq f_n = 1 \quad (1\text{-условие выполняется, } 0\text{- условие НЕ выполняется)}$$

Вывод:

Несущая способность конструкции обеспечена.

На основании проведённых расчётов для межэтажной схемы расчетное усилие анкера

$$R_{\text{тах}} = 1.94 \text{ кН}.$$

Литература:

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия;
2. ГОСТ 14140-81 Допуски между осями крепежных изделий;
3. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции;
4. СП 70 13330-2012 Несущие и ограждающие конструкции;
5. СТО 44416204-010-2010 Крепления анкерные.

РАСЧЕТ НА ПРОЧНОСТЬ
ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗДУШНЫМ
ЗАЗОРОМ

22 микрорайон, г. Нижнекамск. Многоэтажный жилой дом со
встроенно-пристроенными нежилыми помещениями на первом этаже

ZIAS-02

Standard+

подоконная зона

Хризотилцементные плиты,
вылет 230 мм

Согласовано					
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Содержание

Содержание	2
Введение	4
Нагрузки и воздействия	4
1. Собственный вес	4
2. Ветровые нагрузки	5
3. Гололёдная нагрузка	6
Расчет деформативности направляющих	6
Коэффициенты неразрезности	7
Основные буквенные обозначения величин	7
Геометрические характеристики вертикальных профилей	8
Вертикальный профиль "Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)"	8
Вертикальный профиль "С-90х27х1,2"	8
Вертикальный профиль "С-60х25х1,2"	8
Геометрические характеристики кронштейнов	8
Кронштейн "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"	8
Расчет прочности монтажной схемы №1	9
1. Исходные данные:	9
2. Расчет вертикального профиля "Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)"	10
3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:	13
4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"	14
5. Расчет соединения кронштейна с профилем	15
6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания	16
Расчет прочности монтажной схемы №2	18
1. Исходные данные:	18
2. Расчет вертикального профиля "С-90х27х1,2"	18
3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:	22
4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"	23
5. Расчет соединения кронштейна с профилем	24

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		2

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания25

Расчет прочности монтажной схемы №3 26

1. Исходные данные:26

2. Расчет вертикального профиля "C-60x25x1,2"26

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:31

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"32

5. Расчет соединения кронштейна с профилем32

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания34

Расчет прочности монтажной схемы №4 35

1. Исходные данные:35

2. Расчет вертикального профиля "C-90x27x1,2"35

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:40

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"41

5. Расчет соединения кронштейна с профилем41

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания43

Сводная таблица расчётных монтажных схем 44

Примечания: 44

Условные обозначения кронштейнов: 44

Согласовано			

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		3

Введение

Настоящий расчет по несущей способности включает проверку прочности и деформаций металлических профилей и креплений к конструкциям здания, несущих нагрузки от их собственной массы, массы облицовки, давления ветра, а также нагрузки от обледенения облицовки.

При разработке данного расчета были использованы следующие документы:

1. СП 20.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия»
2. СП 128.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85 Аллюминиевые конструкции»
3. СП 16.13330.2017 «Актуализированная редакция СНиП II-23-81 Стальные конструкции»
4. Справочник проектировщика(Расчётно-теоретический).т1.ред.Уманского, 1973)
5. Справочник проектировщика(Расчётно-теоретический).т2.ред.Уманского, 1973)

6. ГОСТ 27751-2014.Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

Нагрузки от собственной массы облицовки принимаются по техническим условиям или паспортным данным предприятий-изготовителей.

Нагрузка от веса утеплителя в расчете несущего каркаса не учитывается, так как его крепление производится на тарельчатые дюбеля.

Временные нагрузки от ветра принимаются по СП [1].

Нагрузка от обледенения облицовки принимается по СП[1].

Рассматриваемые усилия: изгибающие моменты, поперечные и продольные силы; прогибы определяются с использованием основных положений сопротивления материалов и строительной механики, а также средств ЭВМ.

Коэффициенты надежности по нагрузкам γ_f принимаются по СП[1].

Единый коэффициент надежности по ответственности γ_n принимается по ГОСТ[6].

Направления координатных осей в расчётных схемах приняты:

- ось x -горизонтальная в плоскости стены;
- ось y -горизонтальная по нормали к стене;
- ось z -вертикальная в плоскости стены.

Нагрузки и воздействия

На каркас навесных фасадов действуют следующие нагрузки:

- 1.Собственный вес облицовки и каркаса подконструкции;
- 2.Ветровые нагрузки.
- 3.Гололёдная нагрузка.

1. Собственный вес

Расчётная погонная нагрузка от собственного веса вертикального профиля и веса облицовки:

$$P_z \text{ м.п.} = (P_o \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_n \cdot \gamma_f) \cdot \gamma_n, \text{ кН/м} \quad (1)$$

где: P_o - вес облицовки по данным производителя, кН/м^2

l_x - шаг направляющих по горизонтали, м

γ_f - коэффициент надежности по материалу

P_n - вес одного погонного метра профиля, кН/м

γ_n - единый коэффициент надежности по ответственности. Применяется для всех основных нагрузок при основных сочетаниях нагрузок. В данном расчете γ_n принят равным 1 и в формулах не участвует

Расчёт по несущей способности

Лист

4

2. Ветровые нагрузки

Расчётное давление ветра, действующее на высоте z , определяют по формуле:

$$w_{м.п.} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot c_p \cdot v \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot I_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м}^2 \quad (2)$$

где: w_0 – нормативное давление ветра по СП [1]

z – эквивалентная высота здания от поверхности земли;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z по СП[1];

$\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра для эквивалентной высоты z , принимаемый по СП[1];

c_p – пиковые значения аэродинамических коэффициентов отсоса по СП[1], для рядового участка $c_p = 1.2$, для углового $c_p = 2.2$

v – коэффициент корреляции ветровой нагрузки по СП[1] в зависимости от площади ограждения A , с которой собирается ветровая нагрузка

γ_f – коэффициент надёжности по ветровой нагрузке, принимаемый равным 1.4 по СП[1]

$K_{нер}$ – коэффициент неразрезности по Справочнику проектировщика (вводится для промежуточных вертикальных профилей).

Таблица 2.1 Значения коэффициентов $k(z_e)$

Высота, м	Значения коэффициента $k(z_e)$ для типов местности		
	A	B	C
<5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
≥480	2,75	2,75	2,75

Таблица 2.2 Значения коэффициентов $\zeta(z_e)$

Высота, м	Значения коэффициента $k(z_e)$ для типов местности		
	A	B	C
<5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9
200	0,49	0,58	0,84

Расчёт по несущей способности

Лист

5

250	0,47	0,56	0,8
300	0,46	0,54	0,76
350	0,46	0,52	0,73
≥480	0,46	0,5	0,68

Таблица 2.3 Значения коэффициентов ν

A, m^2	<2	5	10	≥20
$\nu+$	1	0,9	0,8	0,75
$\nu-$	1	0,85	0,75	0,65

3. Гололёдная нагрузка

Расчётное значение поверхностной гололёдной нагрузки определяется по формуле:

$$i_{м.п.} = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot \rho \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_x \cdot \gamma_n, \text{ кН/м} \quad (3)$$

где: b – толщина стенки гололёда, мм, на элементах круглого сечения диаметром 10мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, принимаемая по таблице 3.1

k – коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололёда по высоте и принимаемый по таблице 3.2

μ_2 – коэффициент, учитывающий отношение площади поверхности элемента, подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента и принимаемый равным 0,6

ρ – плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см³

g – ускорение свободного падения, м/с²

γ_f – коэффициент надёжности по нагрузке для гололёдной нагрузки

Таблица 3.1

Гололёдные районы	I	II	III	IV	V
Толщина стенки гололёда b , мм	Не менее 3	5	10	15	Не менее 20

Таблица 3.2

Высота над поверхностью земли, м	5	10	20	30	50	70	100
Коэффициент k	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2

Расчет деформативности направляющих

При расчете направляющих по второму предельному состоянию (расчет на прогиб) используются коэффициенты, принимаемые по таблице 4.

Таблица 4

Схема	Коэффициент k
Однопролетная	0.01302
Двухпролетная	0.0052
Трехпролетная	0.00675
Четырёхпролетная	0.0063
Пятипролетная	0.0065
Многопролетная	0.0064

Расчёт по несущей способности

Лист

6

Коэффициенты неразрезности

При расчете нагрузок в промежуточных направляющих применяются коэффициенты неразрезности, принимаемые по таблице 5.

Таблица 5

Назначение профиля	Коэффициент Кнер
Рядовой профиль	1
Промежуточный (2 пролета)	1.25
Промежуточный (3 пролета)	1.1
Промежуточный (4 пролета)	1.143
Промежуточный (5 пролетов)	1.133
Промежуточный (много пролетов)	1

Основные буквенные обозначения величин

А - площадь сечения брутто;
Е - модуль упругости;
еу - Вылет;
f - прогиб;
I - момент инерции сечения брутто;
L - длина балки;
l - длина пролета;
а - длина консоли;
М - изгибающий момент;
N - продольная сила;
R - расчётное сопротивление растяжению, сжатию, изгибу;
W - момент сопротивления сечения брутто;
ус - коэффициент условий работы;
уп - коэффициент надежности по назначению;
σ - нормальные напряжения;
а1, а2 - обозначение верхней и нижней консолей вертикальной направляющей соответственно;
l1, l2, l3, l4, l5 - обозначение пролетов направляющей;
R1, R2, R3, R4, R5 - обозначение опор (кронштейнов);
Кнер - коэффициент неразрезности по Справочнику проектировщика (вводится для промежуточных профилей);

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

Лист

Геометрические характеристики вертикальных профилей

Вертикальный профиль "Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)"

Профиль	Вес, кг/м	Редуцируемое сечение	A, см ²	Iх, см ⁴	Wх, см ³	E, МПа	Ry, МПа
Г-40х60х1,2 (дл.пол-й к кр-ну)	0,93	Узкая полка	0,94	3,645	0,985	210000	225
		Широкая полка	0,89	1,174	0,432		

Вертикальный профиль "С-90х27х1,2"

Профиль	Вес, кг/м	Редуцируемое сечение	A, см ²	Ix, см ⁴	Wx, см ³	E, МПа	Ry, МПа
С-90х27х1,2	1,41	Широкая полка	1,298	1,271	0,683	210000	225
		Узкие полки	1,79	1,458	0,717		

Вертикальный профиль "С-60х25х1,2"

Профиль	Вес, кг/м	Редуцируемое сечение	A, см ²	Ix, см ⁴	Wx, см ³	E, МПа	Ry, МПа
С-60х25х1,2	1,1	Широкая полка	1,298	1,074	0,644	210000	225
		Узкие полки	1,406	1,133	0,656		

Геометрические характеристики кронштейнов

Кронштейн "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

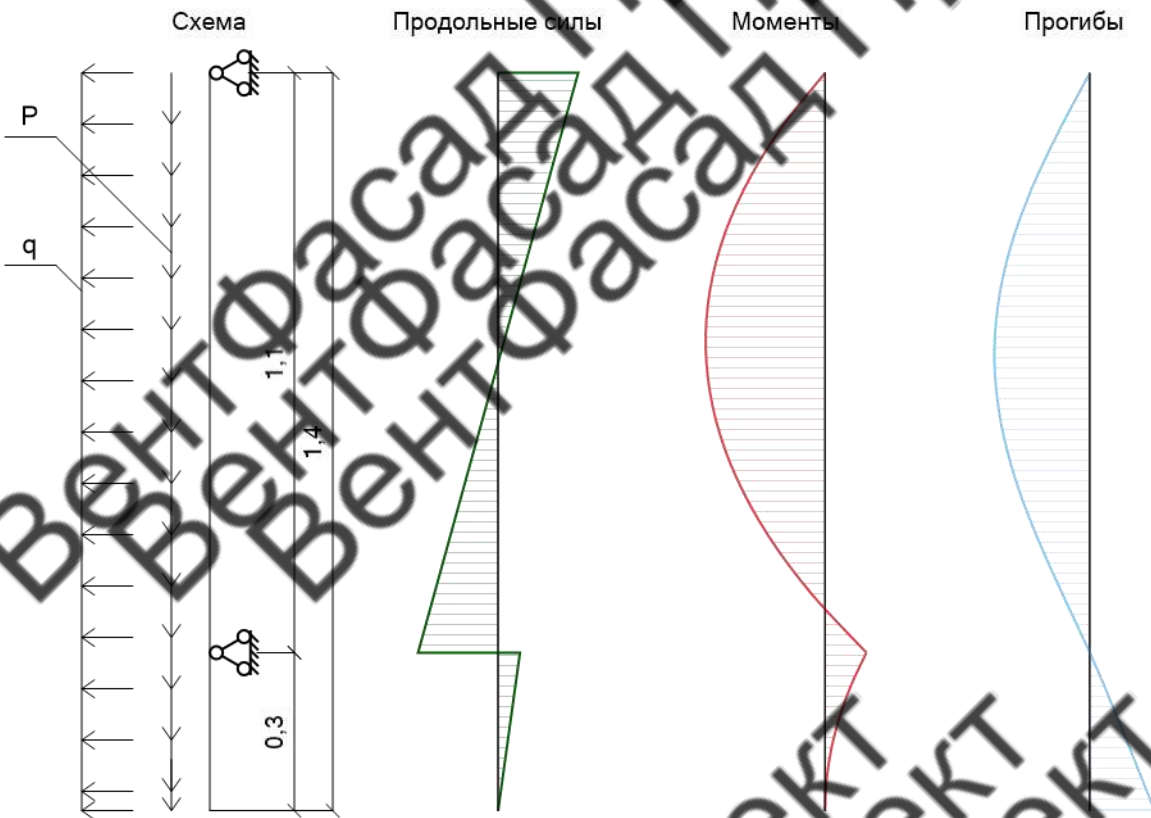
Кронштейн	A, см ²	Iх, см ⁴	Wх, см ³	Wп, см ³	Wш, см ³	E, МПа	Ry, МПа
Standard верт.	1,87	13,28	3,05	0,307	0,02	210000	225

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		8

Расчет прочности монтажной схемы №1

1. Исходные данные:

- 1. Район строительства:
- 2. Ветровой район: II - 0,3 кН Тип местности: В
- 3. Ветровая зона: Рядовая
- 4. Высота применения: 62,4 м
- 5. Гололёдный район: II
- 6. Уровень ответственности здания: КС-2
- 7. Материал облицовки:
- 8. Вес облицовки: 16,8 кг/м² (0,165 кН/м²)
- 9. Вертикальный профиль: Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)
- 10. Шаг вертикального профиля по горизонтали: 0,403 м
- 11. Схема вертикального профиля: однопролетная балка Г-40х60х1,2 (дл.пол-й к кр-ну)_2Std[↑] 1,1|0,3
- 12. Вылет: 0,23 м
- 13. Несущие кронштейны:
 - Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли с креплением на один анкер в железобетон. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).



Согласовано		Взам. Инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	

						Расчёт по несущей способности		Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата			9

2. Расчет вертикального профиля "Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)"

Сплав: Углеродистая оцинкованная сталь

2.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

2.1.1 [ВВ] Расчетная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля определяется по формуле (1):

$$P_z \text{ м.п.} = P_o \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_n \cdot \gamma_f, \text{ кН/м}$$

$$P_z \text{ м.п.} = 0,165 \cdot 1,1 \cdot 0,403 + 0,009 \cdot 1,05 = 0,083 \text{ кН/м}$$

2.1.2 [ВВ] Продольные усилия в профиле:

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot l_z, \text{ кН}$$

где: l_z - длина направляющей, с которой собирается нагрузка, м

$$N_z l = P_z \text{ м.п.} \cdot l_z l = 0,083 \cdot 1,1 = 0,091 \text{ кН}$$

Тонкостенный профиль при работе на изгиб в сжатой зоне теряет устойчивость и в работу включается редуцированное сечение профиля. Поэтому наихудшим случаем может быть как изгиб в пролетах, где сжимается внутренняя сторона сечения, так и изгиб на опорах, где сжимается внешняя часть сечения. Кроме того, наихудшим случаем может быть как отрицательное давление ветра, так и положительное.

2.1.3 [ВВ] Расчетная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_p \text{ м.п.} = w_0 \cdot k_{ze} \cdot (1 + \zeta(z)) \cdot c_p \cdot \gamma_f \cdot v \cdot l_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м}$$

$$w_p \text{ м.п.} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,513 \text{ кН/м}$$

2.1.4 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_x = k \cdot w \cdot l^2, \text{ кН}\cdot\text{м}$$

где: k - коэффициент по таблицам справочника проектировщика.

$M_x l$ - отсутствует

2.1.5 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (узкая полка):

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_z}{A} \cdot 10 < R \cdot \gamma_{сч}, \text{ МПа}$$

$$\sigma l = \frac{0}{0,985} \cdot 1000 + \frac{0,091}{0,94} \cdot 10 = 1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.6 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (широкая полка):

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		10

2.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

2.2.1 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля равна 0,083 кН/м (см. пункт 2.1.1 [ВВ]).

2.2.2 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от гололёда определяется по формуле (3):

$$i_{\text{м.п.}} = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot p \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_x / 1000, \text{ кН/м}$$

$$i_{\text{м.п.}} = 5 \cdot 1,72 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 1,8 \cdot 0,403 / 1000 = 0,033 \text{ кН/м}$$

2.2.3 [ВВГ] Суммарная вертикальная расчётная погонная нагрузка:

$$q_{zр \text{ м.п.}} = P_{zр \text{ м.п.}} + i_{р \text{ м.п.}} = 0,083 + 0,033 = 0,116 \text{ кН/м}$$

2.2.4 [ВВГ] Продольные усилия в профиле:

$$N_{zl} = q_z \text{ м.п.} \cdot l_z = 0,116 \cdot 1,1 = 0,128 \text{ кН}$$

2.2.5 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{рр \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{р \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{р \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.6 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xI} - отсутствует

2.2.7 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (узкая полка):

$$\sigma_I = \frac{0}{0,985} \cdot 1000 + \frac{0,128}{0,94} \cdot 10 = 1,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.8 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_I = \frac{0}{0,432} \cdot 1000 + \frac{0,128}{0,89} \cdot 10 = 1,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.9 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{рр \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{р \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{р \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.10 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xI} = 0,125 \cdot 0,308 \cdot 1,1^2 = 0,047 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		12

2.2.11 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,432} \cdot 1000 + \frac{0,128}{0,89} \cdot 10 = 110,2 \leq 225 \cdot 1, \text{МПа}$$

2.2.12 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (узкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,985} \cdot 1000 + \frac{0,128}{0,94} \cdot 10 = 49,1 \leq 225 \cdot 1, \text{МПа}$$

2.2.13 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{\text{ун м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{н м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{н м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.11 [ВВ]).

2.2.14 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

2.2.15 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{\text{ун м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{н м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{н м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.11 [ВВ]).

2.2.16 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

Вывод: Направляющая Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну) отвечает требованиям прочности.

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:

3.1. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]):

3.1.1 [ВВ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / \text{нк}, \text{кН}$$

где: $P_z \text{ м.п.}$ - вертикальная нагрузка на вертикальный профиль, кН/м

L_z - длина вертикального профиля, м;

нк - количество несущих кронштейнов.

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,083 \cdot 1,4 / 2 = 0,058 \text{ кН}$$

Расчёт по несущей способности

Лист

13

3.1.2 [ВВ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Для кронштейна между пролетом и консолью вертикального профиля:

$$N_y = w_{\text{в.п.}} \cdot (k \cdot l + a), \text{ кН}$$

где: k - коэффициент по таблицам Справочника проектировщика.

3.2. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]):

3.2.1 [ВВГ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = q_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,116 \cdot 1,4 / 2 = 0,081 \text{ кН}$$

3.2.2 [ВВГ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

4.1. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]).

4.1.1 [ВВ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,058 \cdot 0,23 = 0,01334 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_y}{A} \cdot 10 < R_y \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,01334}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,282}{1,87} \cdot 10 = 5,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Расчёт по несущей способности

Лист

14

$$\sigma_2 = \frac{0,01334}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,436}{1,87} \cdot 10 = 6,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.2. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]).

4.2.1 [ВВГ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,081 \cdot 0,23 = 0,01863 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma_1 = \frac{0,01863}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,169}{1,87} \cdot 10 = 7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,01863}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,262}{1,87} \cdot 10 = 7,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Вывод: Кронштейн Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли отвечает требованиям прочности.

5. Расчет соединения кронштейна с профилем

Тип крепления: Закlepка вытяжная диаметром 4мм A2/A2.

Допустимое усилие на срез: 1,7 кН.

Допустимое усилие на разрыв: 2,2 кН.

Механические характеристики см. таблицу 3 ГОСТ Р ИСО 15979-2017

Количество соединений в креплении: 2 шт.

5.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

5.1.1 [ВВ] Расчет на срез от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$N_s = \frac{\sqrt{N_z^2 + N_y^2}}{n_z} \cdot \gamma_m \leq N_{nrs}, \text{ кН}$$

где: N_z - вертикальная нагрузка на соединение, кН

N_y - горизонтальная нагрузка на соединение, кН

n_z - количество заклепок, шт

γ_m - коэффициент надежности соединения

N_{nrs} - расчётное усилие на срез, кН

$$N_{s1} = \frac{\sqrt{0,058^2 + 0,282^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,18 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s2} = \frac{\sqrt{0,058^2 + 0,436^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,275 \leq 1,7 \text{ кН}$$

5.1.2 [ВВ] Расчет на смятие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$\frac{\sqrt{(N_z)^2 + (N_y)^2}}{n_z \cdot d \cdot t} \cdot 1000 \leq R_{tp}, \text{ МПа}$$

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №	Подпись и дата			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

Лист

15

R_{rp} - расчётное сопротивление смятию элементов, соединяемых заклёпками, МПа

$$\frac{\sqrt{0,058^2 + 0,436^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 45,8 \leq 295 \text{ МПа}$$

5.2.1 [ВВГ] Расчет на срез от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$N_{S2} = \frac{\sqrt{0,081^2 + 0,262^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,171 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$\frac{\sqrt{0,081^2 + 0,262^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 28,6 \leq 295 \text{ МПа}$$

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания

6.1. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер:

где: b_z - опорное плечо анкера по оси Z, м

$$Na_2 = \frac{0,01334}{0,044} + 0,436 = 0,74 \leq 3,2 \text{ кН}$$

6.2. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер + Гололёд:

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		16

$$Na1 = \frac{0,01863}{0,044} + 0,169 = 0,59 \leq 3,2 \text{ кН}$$

$$Na2 = \frac{0,01863}{0,044} + 0,262 = 0,69 \leq 3,2 \text{ кН}$$

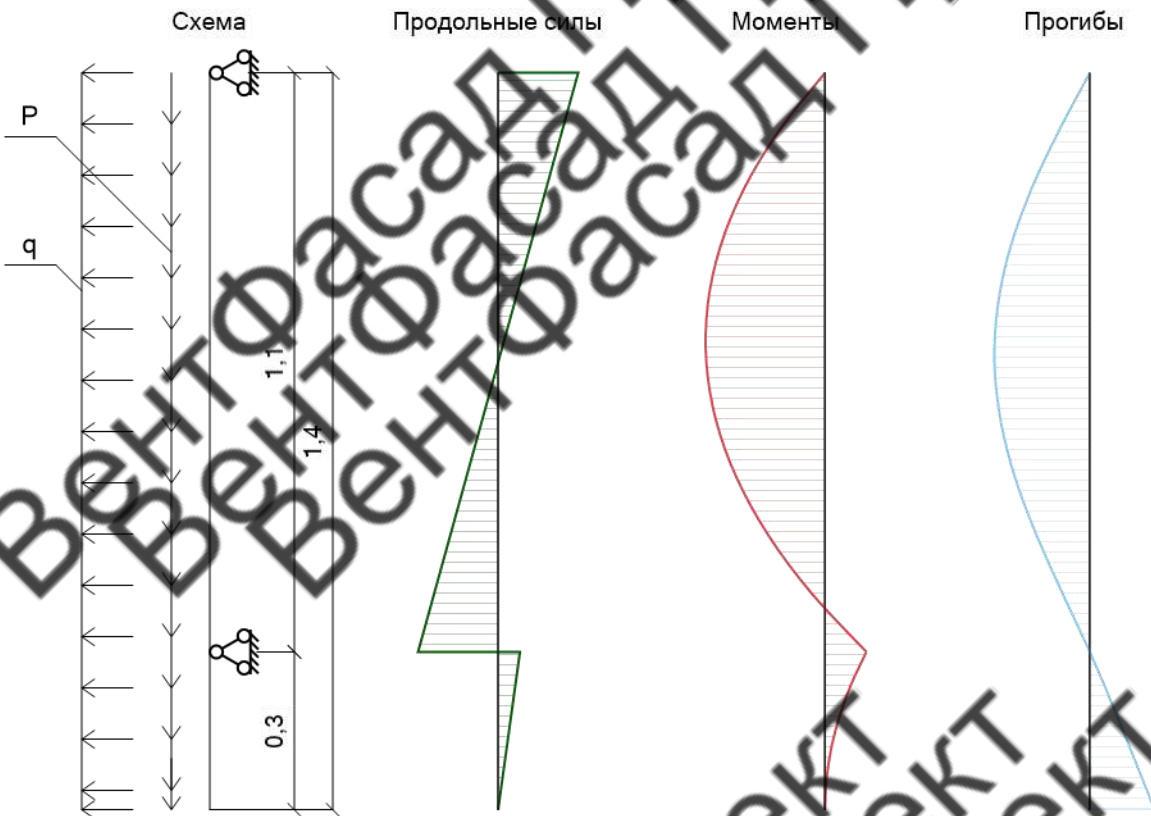
Вывод: Крепление кронштейна Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли в железобетон на один анкер отвечает требованиям прочности.

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчет прочности монтажной схемы №2

1. Исходные данные:

- 1. Район строительства:
- 2. Ветровой район: II - 0,3 кН Тип местности: В
- 3. Ветровая зона: Рядовая
- 4. Высота применения: 62,4 м
- 5. Гололёдный район: II
- 6. Уровень ответственности здания: КС-2
- 7. Материал облицовки:
- 8. Вес облицовки: 16,8 кг/м² (0,165 кН/м²)
- 9. Вертикальный профиль: С-90х27х1,2
- 10. Шаг вертикального профиля по горизонтали: 0,403 м
- 11. Схема вертикального профиля: однопролетная балка С-90х27х1,2_2Std[↑] 1,1|0,3
- 12. Вылет: 0,23 м
- 13. Несущие кронштейны:
 - Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли с креплением на один анкер в железобетон. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).



2. Расчет вертикального профиля "С-90х27х1,2"

Сплав: Углеродистая оцинкованная сталь

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

Лист
18

2.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

2.1.1 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля определяется по формуле (1):

$$P_{z \text{ м.п.}} = P_0 \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_p \cdot \gamma_f, \text{ кН/м}$$

$$P_{z \text{ м.п.}} = 0,165 \cdot 1,1 \cdot 0,403 + 0,014 \cdot 1,05 = 0,088 \text{ кН/м}$$

2.1.2 [ВВ] Продольные усилия в профиле:

$$N_z = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z, \text{ кН}$$

где: l_z - длина направляющей, с которой собирается нагрузка, м.

$$N_z l = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z = 0,088 \cdot 1,1 = 0,097 \text{ кН}$$

Тонкостенный профиль при работе на изгиб в сжатой зоне теряет устойчивость и в работу включается редуцированное сечение профиля. Поэтому наихудшим случаем может быть как изгиб в пролетах, где сжимается внутренняя сторона сечения, так и изгиб на опорах, где сжимается внешняя часть сечения. Кроме того, наихудшим случаем может быть как отрицательное давление ветра, так и положительное.

2.1.3 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_{p \text{ м.п.}} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot (1 - \zeta(z)) \cdot c_p \cdot \gamma_f \cdot v \cdot l_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м}$$

$$w_{p \text{ м.п.}} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,513 \text{ кН/м}$$

2.1.4 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_x = k \cdot w \cdot l^2, \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где: k - коэффициент по таблицам справочника проектировщика.

$M_x l$ - отсутствует

2.1.5 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_z}{A} \cdot 10 < R \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma l = \frac{0}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,298} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.6 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma l = \frac{0}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,79} \cdot 10 = 0,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.7 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра равна 0,513 кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

Согласовано					
Изм. № подл.	Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	19

2.1.8 [BB] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xI} = 0,125 \cdot 0,513 \cdot 1,1^2 = 0,078 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.1.9 [BB] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma I = \frac{0,078}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,79} \cdot 10 = 109,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.10 [BB] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma I = \frac{0,078}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,298} \cdot 10 = 114,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.11 [BB] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле:

$$w_{н \text{ м.п.}} = \frac{w_{р \text{ м.п.}}}{\gamma f}, \text{ кН/м}$$

$$w_{н} = \frac{0,513}{1,4} = 0,367 \text{ кН/м}$$

2.1.12 [BB] Расчет прогиба профиля:

где: l - длина пролета, см

2.1.13 [BB] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра численно равна отрицательной: 0,367 кН/м (см. пункт 2.1.11 [BB]).

2.1.14 [BB] Расчет прогиба профиля:

2.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [BBГ])

2.2.1 [BBГ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля равна 0,088 кН/м (см. пункт 2.1.1 [BB]).

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		20

2.2.2 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от гололёда определяется по формуле (3):

$$i_{\text{м.п.}} = b \cdot k \cdot \mu_1 \cdot \rho \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_x / 1000, \text{ кН/м}$$
$$i_{\text{м.п.}} = 5 \cdot 1,72 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 1,8 \cdot 0,403 / 1000 = 0,033 \text{ кН/м}$$

2.2.3 [ВВГ] Суммарная вертикальная расчётная погонная нагрузка:

$$q_{\text{зр м.п.}} = P_{\text{зр м.п.}} + i_{\text{р м.п.}} = 0,088 + 0,033 = 0,121 \text{ кН/м}$$

2.2.4 [ВВГ] Продольные усилия в профиле:

$$N_{\text{зл}} = q_{\text{зр м.п.}} \cdot l_{\text{зл}} = 0,121 \cdot 1,1 = 0,133 \text{ кН}$$

2.2.5 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{\text{вр м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{р м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{р м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.6 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$M_{\text{хл}}$ - отсутствует

2.2.7 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,298} \cdot 10 = 1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.8 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,79} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.9 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{\text{вр м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{р м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{р м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.10 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{\text{хл}} = 0,125 \cdot 0,308 \cdot 1,1^2 = 0,047 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.11 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,79} \cdot 10 = 66,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.12 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,298} \cdot 10 = 69,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
Изм. № подл.	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		21

2.2.13 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{\text{ун м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{н м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{н м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.11 [ВВ]).

2.2.14 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

2.2.15 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{\text{ун м.п.}} = 0,6 \cdot w_{\text{н м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{\text{н м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.11 [ВВ]).

2.2.16 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

Вывод: Направляющая С-90х27х1,2 отвечает требованиям прочности.

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:

3.1. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]):

3.1.1 [ВВ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / n_k, \text{ кН}$$

где: $P_z \text{ м.п.}$ - вертикальная нагрузка на вертикальный профиль, кН/м

L_z - длина вертикального профиля, м;

n_k - количество несущих кронштейнов.

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,088 \cdot 1,4 / 2 = 0,062 \text{ кН}$$

3.1.2 [ВВ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Для кронштейна между пролетом и консолью вертикального профиля:

$$N_y = w_p \text{ м.п.} \cdot (k \cdot l + a), \text{ кН}$$

где: k - коэффициент по таблицам Справочника проектировщика.

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
Изм.	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		22

3.2. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]):

3.2.1 [ВВГ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = q_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,121 \cdot 1,4 / 2 = 0,085 \text{ кН}$$

3.2.2 [ВВГ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

4.1. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]).

4.1.1 [ВВ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,062 \cdot 0,23 = 0,01426 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_y}{A} \cdot 10 < R_y \cdot \gamma_s, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,01426}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,282}{1,87} \cdot 10 = 6,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,01426}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,436}{1,87} \cdot 10 = 7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.2. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]).

4.2.1 [ВВГ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,085 \cdot 0,23 = 0,01955 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

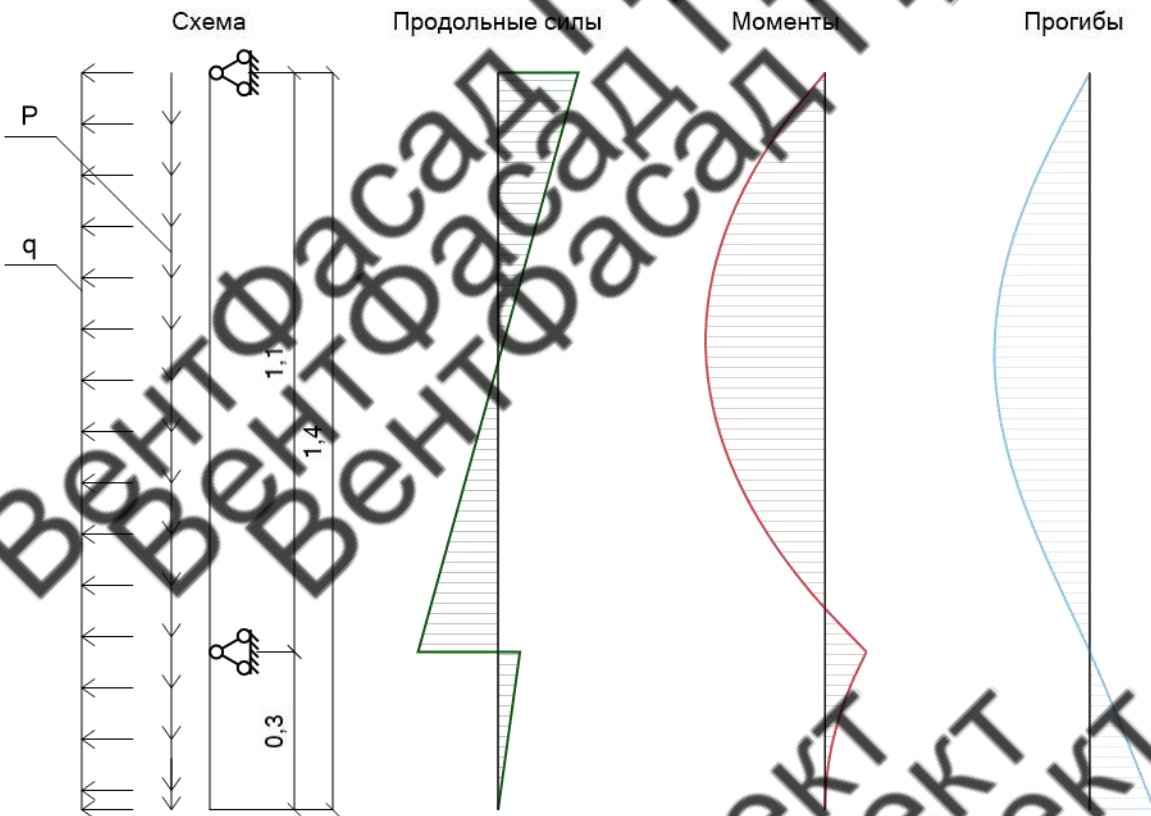
Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		23

Расчет прочности монтажной схемы №3

1. Исходные данные:

- 1. Район строительства:
- 2. Ветровой район: II - 0,3 кН Тип местности: В
- 3. Ветровая зона: Угловая
- 4. Высота применения: 62,4 м
- 5. Гололёдный район: II
- 6. Уровень ответственности здания: КС-2
- 7. Материал облицовки:
- 8. Вес облицовки: 16,8 кг/м² (0,165 кН/м²)
- 9. Вертикальный профиль: С-60х25х1,2
- 10. Шаг вертикального профиля по горизонтали: 0,403 м
- 11. Схема вертикального профиля: однопролетная балка С-60х25х1,2_2Std[↑] 1,1|0,3
- 12. Вылет: 0,23 м
- 13. Несущие кронштейны:
 - Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли с креплением на один анкер в железобетон. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).



2. Расчет вертикального профиля "С-60х25х1,2"

Сплав: Углеродистая оцинкованная сталь

Изм.	Согласовано				
Коп.уч.	Взам. Инв. №				
Лист	Подпись и дата				
№Док.	Изм. № подл.				

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

2.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

2.1.1 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля определяется по формуле (1):

$$P_{z \text{ м.п.}} = P_o \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_p \cdot \gamma_f, \text{ кН/м}$$

$$P_{z \text{ м.п.}} = 0,165 \cdot 1,1 \cdot 0,403 + 0,011 \cdot 1,05 = 0,085 \text{ кН/м}$$

2.1.2 [ВВ] Продольные усилия в профиле:

$$N_z = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z, \text{ кН}$$

где: l_z - длина направляющей, с которой собирается нагрузка, м.

$$N_{zl} = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z = 0,085 \cdot 1,1 = 0,094 \text{ кН}$$

Тонкостенный профиль при работе на изгиб в сжатой зоне теряет устойчивость и в работу включается редуцированное сечение профиля. Поэтому наихудшим случаем может быть как изгиб в пролетах, где сжимается внутренняя сторона сечения, так и изгиб на опорах, где сжимается внешняя часть сечения. Кроме того, наихудшим случаем может быть как отрицательное давление ветра, так и положительное.

2.1.3 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_{p \text{ м.п.}} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot (1 - \zeta(z)) \cdot c_p \cdot \gamma_f \cdot v \cdot l_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м}$$

$$w_{p \text{ м.п.}} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 2,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,941 \text{ кН/м}$$

2.1.4 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_x = k \cdot w \cdot l^2, \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где: k - коэффициент по таблицам справочника проектировщика.

M_{xl} - отсутствует

2.1.5 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_z}{A} \cdot 10 < R \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_l = \frac{0}{0,644} \cdot 1000 + \frac{0,094}{1,298} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.6 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_{p \text{ м.п.}} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,513 \text{ кН/м}$$

2.1.7 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xl} - отсутствует

Согласовано					
Изм. № подл.	Изм. №	Взам. Инв. №	Подпись и дата		

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	27

2.1.8 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,656} \cdot 1000 + \frac{0,094}{1,406} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.9 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра равна 0,941 кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.1.10 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xl} = 0,125 \cdot 0,941 \cdot 1,1^2 = 0,142 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.1.11 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0,142}{0,656} \cdot 1000 + \frac{0,094}{1,406} \cdot 10 = 217,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.12 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра равна 0,513 кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.1.13 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xl} = 0,125 \cdot 0,513 \cdot 1,1^2 = 0,078 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.1.14 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,078}{0,644} \cdot 1000 + \frac{0,094}{1,298} \cdot 10 = 121,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.15 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле:

$$w_{н \text{ м.п.}} = \frac{w_{р \text{ м.п.}}}{\gamma f}, \text{ кН/м}$$

$$w_{н} = \frac{0,941}{1,4} = 0,672 \text{ кН/м}$$

2.1.16 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

где: l - длина пролета, см

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		28

2.1.17 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле:

$$w_n = \frac{0,513}{1,4} = 0,367 \text{ кН/м}$$

2.1.18 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

2.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

2.2.1 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля равна 0,085 кН/м (см. пункт 2.1.1 [ВВ]).

2.2.2 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от гололёда определяется по формуле (3):

$$i \text{ м.п.} = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot p \cdot g \cdot \gamma_f \cdot i_n / 1000, \text{ кН/м}$$

$$i \text{ м.п.} = 5 \cdot 1,72 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 1,8 \cdot 0,403 / 1000 = 0,033 \text{ кН/м}$$

2.2.3 [ВВГ] Суммарная вертикальная расчётная погонная нагрузка:

$$q_{zp} \text{ м.п.} = P_{zp} \text{ м.п.} + i_p \text{ м.п.} = 0,085 + 0,033 = 0,118 \text{ кН/м}$$

2.2.4 [ВВГ] Продольные усилия в профиле:

$$N_{zl} = q_z \text{ м.п.} \cdot l_z = 0,118 \cdot 1,1 = 0,13 \text{ кН}$$

2.2.5 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{wp} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 0,941 = 0,564 \text{ кН/м}$$

где: $w_p \text{ м.п.}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.6 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xI} - отсутствует

2.2.7 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_I = \frac{0}{0,644} \cdot 1000 + \frac{0,13}{1,298} \cdot 10 = 1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.8 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{wp} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_p \text{ м.п.}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.2.9 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xI} - отсутствует

Согласовано					
Визм. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	29

2.2.10 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,656} \cdot 1000 + \frac{0,13}{1,406} \cdot 10 = 0,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.11 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{up \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{p \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,941 = 0,564 \text{ кН/м}$$

где: $w_{p \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.12 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{x1} = 0,125 \cdot 0,564 \cdot 1,1^2 = 0,085 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.13 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0,085}{0,656} \cdot 1000 + \frac{0,13}{1,406} \cdot 10 = 130,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.14 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{up \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{p \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{p \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.2.15 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{x1} = 0,125 \cdot 0,308 \cdot 1,1^2 = 0,047 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.16 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,644} \cdot 1000 + \frac{0,13}{1,298} \cdot 10 = 74 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.17 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{un \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{n \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,672 = 0,403 \text{ кН/м}$$

где: $w_{n \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.15 [ВВ]).

2.2.18 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

2.2.19 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{un \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{n \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{n \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.17 [ВВ]).

2.2.20 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

Согласовано					
Изм. № подл.	Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись
Подпись и дата					
Взам. Инв. №					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	30

Вывод: Направляющая С-60х25х1,2 отвечает требованиям прочности.

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:

3.1. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]):

3.1.1 [ВВ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / n_k, \text{ кН}$$

где: P_z м.п. - вертикальная нагрузка на вертикальный профиль, кН/м

L_z - длина вертикального профиля, м;

n_k - количество несущих кронштейнов.

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,085 \cdot 1,4 / 2 = 0,06 \text{ кН}$$

3.1.2 [ВВ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Для кронштейна между пролетом и консолью вертикального профиля:

$$N_y = w_p \text{ м.п.} \cdot (k \cdot l + a), \text{ кН}$$

где: k - коэффициент по таблицам Справочника проектировщика.

3.2. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]):

3.2.1 [ВВГ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = q_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,118 \cdot 1,4 / 2 = 0,083 \text{ кН}$$

3.2.2 [ВВГ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Изм.	Согласовано				
Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №		

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		31

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

4.1. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]).

4.1.1 [ВВ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,06 \cdot 0,23 = 0,0138 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_y}{A} \cdot 10 < R_y \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,0138}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,518}{1,87} \cdot 10 = 7,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,0138}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,8}{1,87} \cdot 10 = 8,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.2. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]).

4.2.1 [ВВГ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,083 \cdot 0,23 = 0,01909 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma_1 = \frac{0,01909}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,31}{1,87} \cdot 10 = 7,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,01909}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,479}{1,87} \cdot 10 = 8,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Вывод: Кронштейн Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли отвечает требованиям прочности.

5. Расчет соединения кронштейна с профилем

Тип крепления: Закlepка вытяжная диаметром 4мм A2/A2.

Допустимое усилие на срез: 1,7 кН.

Допустимое усилие на разрыв: 2,2 кН.

Механические характеристики см. таблицу 3 ГОСТ Р ИСО 15979-2017

Количество соединений в креплении: 2 шт.

Расчёт по несущей способности

Лист

32

5.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

5.1.1 [ВВ] Расчет на совместное действие среза от вертикальной нагрузки и разрыва от горизонтальной нагрузки:

$$\sqrt{\left(\frac{N_z \cdot \gamma_m}{n_z \cdot N_{nrs}}\right)^2 + \left(\frac{N_y \cdot \gamma_m}{n_z \cdot N_{nrt}}\right)^2} \leq 1$$

где: N_z - вертикальная нагрузка на соединение, кН

N_y - горизонтальная нагрузка на соединение, кН

n_z - количество заклепок, шт

γ_m - коэффициент надежности соединения

N_{nrs} - расчётное усилие на срез, кН

N_{nrt} - расчётное усилие на растяжение, кН

$$\sqrt{\left(\frac{0,06 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,518 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,149 \leq 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{0,06 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,8 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,228 \leq 1$$

5.1.2 [ВВ] Расчет на смятие от вертикальной нагрузки:

$$\frac{N_z}{n_z \cdot d \cdot t} \cdot 1000 \leq R_{rp}, \text{ МПа}$$

где: d - диаметр отверстия для заклёпки (самореза), мм

t - толщина стенки направляющей, мм

R_{rp} - расчётное сопротивление смятию элементов, соединяемых заклёпками, МПа

$$\frac{0,06}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 6,2 \leq 295 \text{ МПа}$$

5.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

5.2.1 [ВВГ] Расчет на совместное действие среза от вертикальной нагрузки и разрыва от горизонтальной нагрузки:

$$\sqrt{\left(\frac{0,083 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,31 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,093 \leq 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{0,083 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,479 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,139 \leq 1$$

5.2.2 [ВВГ] Расчет на смятие от вертикальной нагрузки:

$$\frac{0,083}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 8,6 \leq 295 \text{ МПа}$$

Вывод: Соединение кронштейна с профилем отвечает требованиям прочности.

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	33

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания

Крепление в железобетон на один анкер. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).

6.1. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер:

$$Na = \frac{Mx}{bz} + Ny, \text{ кН}$$

где: b_z - опорное плечо анкера по оси Z, м

$$Na1 = \frac{0,0138}{0,044} + 0,518 = 0,83 \leq 3,2 \text{ кН}$$

$$Na_2 = \frac{0,0138}{0,044} + 0,8 = 1,11 \leq 3,2 \text{ κН}$$

6.2. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер + Гололёд:

$$Na1 = \frac{0,01909}{0,044} + 0,31 = 0,74 \leq 3,2 \text{ кН}$$

$$Na_2 = \frac{0,01909}{0,044} + 0,479 = 0,91 \leq 3,2 \text{ KH}$$

Вывод: Крепление кронштейна Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли в железобетон на один анкер отвечает требованиям прочности.

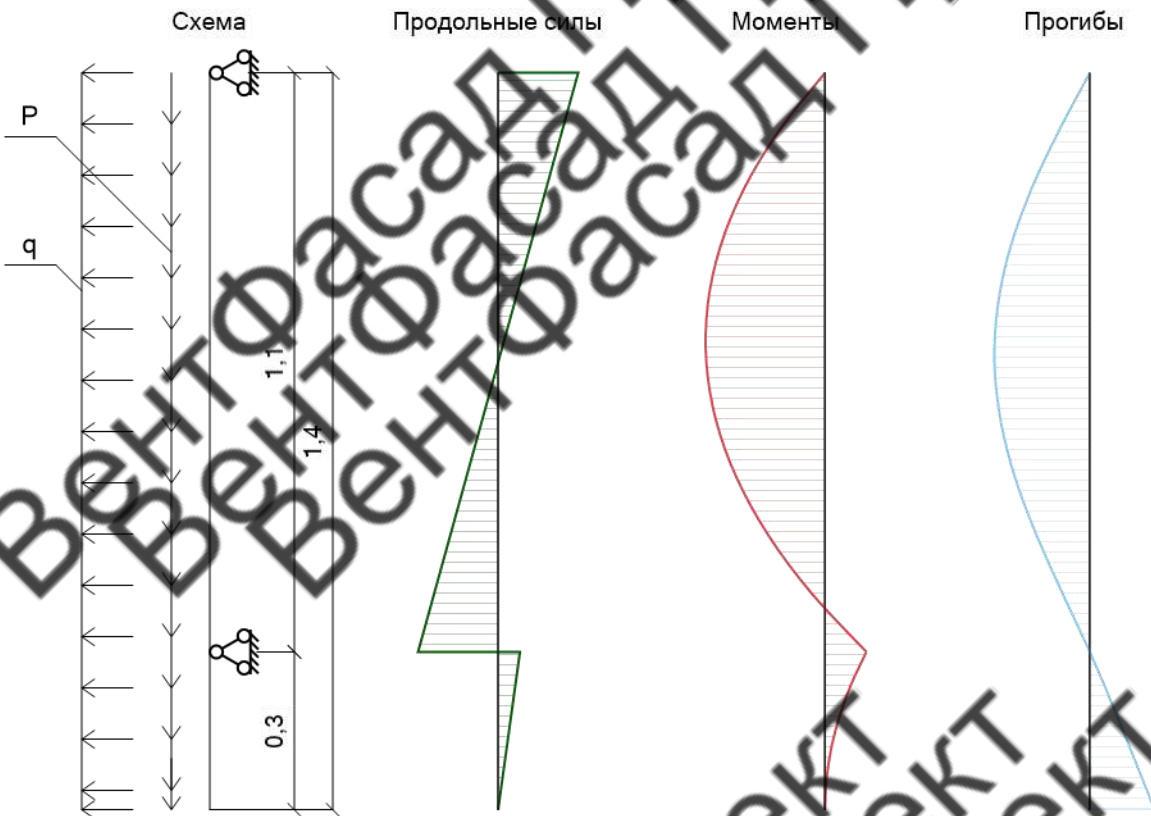
Имя, № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Согласовано	

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		34

Расчет прочности монтажной схемы №4

1. Исходные данные:

- 1. Район строительства:
- 2. Ветровой район: II - 0,3 кН Тип местности: В
- 3. Ветровая зона: Угловая
- 4. Высота применения: 62,4 м
- 5. Гололёдный район: II
- 6. Уровень ответственности здания: КС-2
- 7. Материал облицовки:
- 8. Вес облицовки: 16,8 кг/м² (0,165 кН/м²)
- 9. Вертикальный профиль: С-90х27х1,2
- 10. Шаг вертикального профиля по горизонтали: 0,403 м
- 11. Схема вертикального профиля: однопролетная балка С-90х27х1,2_2Std[↑] 1,1|0,3
- 12. Вылет: 0,23 м
- 13. Несущие кронштейны:
 - Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли с креплением на один анкер в железобетон. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).



2. Расчет вертикального профиля "С-90х27х1,2"

Сплав: Углеродистая оцинкованная сталь

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

2.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

2.1.1 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля определяется по формуле (1):

$$P_{z \text{ м.п.}} = P_o \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_p \cdot \gamma_f, \text{ кН/м}$$

$$P_{z \text{ м.п.}} = 0,165 \cdot 1,1 \cdot 0,403 + 0,014 \cdot 1,05 = 0,088 \text{ кН/м}$$

2.1.2 [ВВ] Продольные усилия в профиле:

$$N_z = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z, \text{ кН}$$

где: l_z - длина направляющей, с которой собирается нагрузка, м.

$$N_z l = P_{z \text{ м.п.}} \cdot l_z = 0,088 \cdot 1,1 = 0,097 \text{ кН}$$

Тонкостенный профиль при работе на изгиб в сжатой зоне теряет устойчивость и в работу включается редуцированное сечение профиля. Поэтому наихудшим случаем может быть как изгиб в пролетах, где сжимается внутренняя сторона сечения, так и изгиб на опорах, где сжимается внешняя часть сечения. Кроме того, наихудшим случаем может быть как отрицательное давление ветра, так и положительное.

2.1.3 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_{p \text{ м.п.}} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot (1 - \zeta(z)) \cdot c_p \cdot \gamma_f \cdot v \cdot l_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м}$$

$$w_{p \text{ м.п.}} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 2,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,941 \text{ кН/м}$$

2.1.4 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_x = k \cdot w \cdot l^2, \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где: k - коэффициент по таблицам справочника проектировщика.

$M_x l$ - отсутствует

2.1.5 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_z}{A} \cdot 10 < R \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma l = \frac{0}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,298} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.6 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_{p \text{ м.п.}} = 0,3 \cdot 1,32 \cdot (1 + 0,74) \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,403 \cdot 1,1 = 0,513 \text{ кН/м}$$

2.1.7 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$M_x l$ - отсутствует

Согласовано					
Изм. № подл.	Изм. №	Взам. Инв. №	Подпись и дата		

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	36

2.1.8 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,79} \cdot 10 = 0,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.9 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра равна 0,941 кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.1.10 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{x1} = 0,125 \cdot 0,941 \cdot 1,1^2 = 0,142 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.1.11 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0,142}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,79} \cdot 10 = 198,6 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.12 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра равна 0,513 кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.1.13 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{x1} = 0,125 \cdot 0,513 \cdot 1,1^2 = 0,078 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.1.14 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,078}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,097}{1,298} \cdot 10 = 114,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.15 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле:

$$w_{н \text{ м.п.}} = \frac{w_p \text{ м.п.}}{\gamma f}, \text{ кН/м}$$

$$w_n = \frac{0,941}{1,4} = 0,672 \text{ кН/м}$$

2.1.16 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

где: l - длина пролета, см

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		37

2.1.17 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле:

$$w_n = \frac{0,513}{1,4} = 0,367 \text{ кН/м}$$

2.1.18 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

2.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

2.2.1 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля равна 0,088 кН/м (см. пункт 2.1.1 [ВВ]).

2.2.2 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от гололёда определяется по формуле (3):

$$i \text{ м.п.} = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot p \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_n / 1000, \text{ кН/м}$$

$$i \text{ м.п.} = 5 \cdot 1,72 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 1,8 \cdot 0,403 / 1000 = 0,033 \text{ кН/м}$$

2.2.3 [ВВГ] Суммарная вертикальная расчётная погонная нагрузка:

$$q_{zp} \text{ м.п.} = P_{zp} \text{ м.п.} + i_{p} \text{ м.п.} = 0,088 + 0,033 = 0,121 \text{ кН/м}$$

2.2.4 [ВВГ] Продольные усилия в профиле:

$$N_{zl} = q_z \text{ м.п.} \cdot |z| = 0,121 \cdot 1,1 = 0,133 \text{ кН}$$

2.2.5 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{up} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 0,941 = 0,564 \text{ кН/м}$$

где: $w_p \text{ м.п.}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.6 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xI} - отсутствует

2.2.7 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_I = \frac{0}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,298} \cdot 10 = 1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.8 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{up} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_p \text{ м.п.}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.2.9 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

M_{xI} - отсутствует

Согласовано					
Визм. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	38

2.2.10 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,79} \cdot 10 = 0,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.11 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{up \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{p \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,941 = 0,564 \text{ кН/м}$$

где: $w_{p \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.12 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xl} = 0,125 \cdot 0,564 \cdot 1,1^2 = 0,085 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.13 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (узкие полки):

$$\sigma_l = \frac{0,085}{0,717} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,79} \cdot 10 = 119,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.14 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{up \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{p \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,513 = 0,308 \text{ кН/м}$$

где: $w_{p \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.2.15 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xl} = 0,125 \cdot 0,308 \cdot 1,1^2 = 0,047 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.16 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (широкая полка):

$$\sigma_l = \frac{0,047}{0,683} \cdot 1000 + \frac{0,133}{1,298} \cdot 10 = 69,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.17 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{un \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{n \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,672 = 0,403 \text{ кН/м}$$

где: $w_{n \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.15 [ВВ]).

2.2.18 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

2.2.19 [ВВГ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{un \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot w_{n \text{ м.п.}} = 0,6 \cdot 0,367 = 0,22 \text{ кН/м}$$

где: $w_{n \text{ м.п.}}$ - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.17 [ВВ]).

2.2.20 [ВВГ] Расчет прогиба профиля:

Согласовано					
Изм. № подл.	Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись
Подпись и дата					
Взам. Инв. №					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата	39

Вывод: Направляющая С-90х27х1,2 отвечает требованиям прочности.

3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:

3.1. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]):

3.1.1 [ВВ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / n_k, \text{ кН}$$

где: P_z м.п. - вертикальная нагрузка на вертикальный профиль, кН/м

L_z - длина вертикального профиля, м;

n_k - количество несущих кронштейнов.

$$N_z = P_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,088 \cdot 1,4 / 2 = 0,062 \text{ кН}$$

3.1.2 [ВВ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Для кронштейна между пролетом и консолью вертикального профиля:

$$N_y = w_p \text{ м.п.} \cdot (k \cdot l + a), \text{ кН}$$

где: k - коэффициент по таблицам Справочника проектировщика.

3.2. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]):

3.2.1 [ВВГ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$$N_z = q_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 2 = 0,121 \cdot 1,4 / 2 = 0,085 \text{ кН}$$

3.2.2 [ВВГ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

Изм.	Согласовано				
Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №		

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		40

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

4.1. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]).

4.1.1 [ВВ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,062 \cdot 0,23 = 0,01426 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_y}{A} \cdot 10 < R_y \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,01426}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,518}{1,87} \cdot 10 = 7,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,01426}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,8}{1,87} \cdot 10 = 9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.2. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]).

4.2.1 [ВВГ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,085 \cdot 0,23 = 0,01955 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma_1 = \frac{0,01955}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,31}{1,87} \cdot 10 = 8,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,01955}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,479}{1,87} \cdot 10 = 9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Вывод: Кронштейн Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли отвечает требованиям прочности.

5. Расчет соединения кронштейна с профилем

Тип крепления: Закlepка вытяжная диаметром 4мм A2/A2.

Допустимое усилие на срез: 1,7 кН.

Допустимое усилие на разрыв: 2,2 кН.

Механические характеристики см. таблицу 3 ГОСТ Р ИСО 15979-2017

Количество соединений в креплении: 2 шт.

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч	Лист	№Док.	Подпись	Дата		41

5.1. Расчет при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ])

5.1.1 [ВВ] Расчет на совместное действие среза от вертикальной нагрузки и разрыва от горизонтальной нагрузки:

$$\sqrt{\left(\frac{N_z \cdot \gamma_m}{n_z \cdot N_{nrs}}\right)^2 + \left(\frac{N_y \cdot \gamma_m}{n_z \cdot N_{nrt}}\right)^2} \leq 1$$

где: N_z - вертикальная нагрузка на соединение, кН

N_y - горизонтальная нагрузка на соединение, кН

n_z - количество заклепок, шт

γ_m - коэффициент надежности соединения

N_{nrs} - расчётное усилие на срез, кН

N_{nrt} - расчётное усилие на растяжение, кН

$$\sqrt{\left(\frac{0,062 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,518 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,149 \leq 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{0,062 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,8 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,228 \leq 1$$

5.1.2 [ВВ] Расчет на смятие от вертикальной нагрузки:

$$\frac{N_z}{n_z \cdot d \cdot t} \cdot 1000 \leq R_{rp}, \text{ МПа}$$

где: d - диаметр отверстия для заклёпки (самореза), мм

t - толщина стенки направляющей, мм

R_{rp} - расчётное сопротивление смятию элементов, соединяемых заклёпками, МПа

$$\frac{0,062}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 6,5 \leq 295 \text{ МПа}$$

5.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

5.2.1 [ВВГ] Расчет на совместное действие среза от вертикальной нагрузки и разрыва от горизонтальной нагрузки:

$$\sqrt{\left(\frac{0,085 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,31 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,094 \leq 1$$

$$\sqrt{\left(\frac{0,085 \cdot 1,25}{2 \cdot 1,7}\right)^2 + \left(\frac{0,479 \cdot 1,25}{2 \cdot 2,2}\right)^2} = 0,139 \leq 1$$

5.2.2 [ВВГ] Расчет на смятие от вертикальной нагрузки:

$$\frac{0,085}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 8,9 \leq 295 \text{ МПа}$$

Вывод: Соединение кронштейна с профилем отвечает требованиям прочности.

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Расчёт по несущей способности						Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	42

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания

Крепление в железобетон на один анкер. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).

6.1. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер:

$$Na = \frac{Mx}{bz} + Ny, \text{ кН}$$

где: b_z - опорное плечо анкера по оси Z, м

$$Na1 = \frac{0,01426}{0,044} + 0,518 = 0,84 \leq 3,2 \text{ кН}$$

$$Na_2 = \frac{0,01426}{0,044} + 0,8 = 1,12 \leq 3,2 \text{ κН}$$

6.2. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер + Гололёд:

$$Na1 = \frac{0,01955}{0,044} + 0,31 = 0,75 \leq 3,2 \text{ кН}$$

$$Na_2 = \frac{0,01955}{0,044} + 0,479 = 0,92 \leq 3,2 \text{ KH}$$

Вывод: Крепление кронштейна Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли в железобетон на один анкер отвечает требованиям прочности.

Иив.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Иив. №	Согласовано		

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		43

Сводная таблица расчётных монтажных схем

Высота, м (шаг направляющих, м)	Элемент	Ветровая зона (Кнер)	Напряжения, МПа	Вырывающее усилие анкера, кН	Прогиб, см	Выполнение условий прочности
1) 1,4 м однопролетная балка Г-40х60х1,2 (дл.пол-й к кр-ну)_2Std[↑] 1,1 0,3.						
62,4 (0,403)	Г-40х60х1,2 (длинной полкой к кронштейну)	Рядовая (1,1)	181,6 ≤ 225		0,28 ≤ 0,55	Выполняются для всех элементов
	Standard верт.		7,5 ≤ 225	0,74 ≤ 3,2		
2) 1,4 м однопролетная балка С-90х27х1,2_2Std[↑] 1,1 0,3.						
62,4 (0,403)	С-90х27х1,2	Рядовая (1,1)	114,9 ≤ 225		0,23 ≤ 0,55	Выполняются для всех элементов
	Standard верт.		7,8 ≤ 225	0,76 ≤ 3,2		
3) 1,4 м однопролетная балка С-60х25х1,2_2Std[↑] 1,1 0,3.						
62,4 (0,403)	С-60х25х1,2	Угловая (1,1)	217,1 ≤ 225		0,54 ≤ 0,55	Выполняются для всех элементов
	Standard верт.		8,8 ≤ 225	1,11 ≤ 3,2		
4) 1,4 м однопролетная балка С-90х27х1,2_2Std[↑] 1,1 0,3.						
62,4 (0,403)	С-90х27х1,2	Угловая (1,1)	198,6 ≤ 225		0,42 ≤ 0,55	Выполняются для всех элементов
	Standard верт.		9 ≤ 225	1,12 ≤ 3,2		

Примечания:

1. Несимметричные вертикальные направляющие должны крепиться к кронштейну фасадной полкой в сторону анкера

Условные обозначения кронштейнов:

[↑] - кронштейн с вертикально ориентированной плоскостью консоли

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		44

Содержание

Содержание	2
Введение	3
Нагрузки и воздействия	3
1. Собственный вес	3
2. Ветровые нагрузки	4
3. Гололёдная нагрузка	5
Расчет деформативности направляющих	5
Коэффициенты неразрезности	6
Основные буквенные обозначения величин	6
Расчет прочности монтажной схемы №1	7
1. Исходные данные:	7
2. Расчет вертикального профиля "Г-40х40х1,2"	8
3. Расчет реакций, передающихся на кронштейны:	15
4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"	16
5. Расчет соединения кронштейна с профилем	20
6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания	22
Сводная таблица расчётных монтажных схем	24
Примечания:	24
Условные обозначения кронштейнов:	24

Согласовано			

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

										Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности				2

Введение

Настоящий расчет по несущей способности включает проверку прочности и деформаций металлических профилей и креплений к конструкциям здания, несущих нагрузки от их собственной массы, массы облицовки, давления ветра, а также нагрузки от обледенения облицовки.

При разработке данного расчета были использованы следующие документы:

1. СП 20.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия»
2. СП 128.13330.2016 «Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85 Аллюминиевые конструкции»
3. СП 16.13330.2017 «Актуализированная редакция СНиП II-23-81 Стальные конструкции»
4. Справочник проектировщика(Расчётно-теоретический).т1.ред.Уманского, 1973)
5. Справочник проектировщика(Расчётно-теоретический).т2.ред.Уманского, 1973)
6. ГОСТ 27751-2014.Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения

Нагрузки от собственной массы облицовки принимаются по техническим условиям или паспортным данным предприятий-изготовителей.

Нагрузка от веса утеплителя в расчете несущего каркаса не учитывается, так как его крепление производится на тарельчатые дюбели.

Временные нагрузки от ветра принимаются по СП [1].

Нагрузка от обледенения облицовки принимается по СП[1].

Рассматриваемые усилия: изгибающие моменты, поперечные и продольные силы; прогибы определяются с использованием основных положений сопротивления материалов и строительной механики, а также средств ЭВМ.

Коэффициенты надежности по нагрузкам γ_f принимаются по СП[1].

Единый коэффициент надежности по ответственности γ_n принимается по ГОСТ[6].

Направления координатных осей в расчётных схемах приняты:

- ось x -горизонтальная в плоскости стены;
ось y -горизонтальная по нормали к стене;
ось z -вертикальная в плоскости стены.

Нагрузки и воздействия

На каркас навесных фасадов действуют следующие нагрузки:

1. Собственный вес облицовки и каркаса подконструкции;
2. Ветровые нагрузки;
3. Гололёдная нагрузка.

1. Собственный вес

Расчётная погонная нагрузка от собственного веса вертикального профиля и веса облицовки:

$$P_z \text{ м.п.} = (P_o \cdot \gamma_f \cdot l_x + P_{\Pi} \cdot \gamma_f) \cdot \gamma_n, \text{ кН/м} \quad (1)$$

где: P_0 - вес облицовки по данным производителя, кН/м^2

l_x - шаг направляющих по горизонтали, м

γ_f - коэффициент надежности по материалу

Рп - вес одного погонного метра профиля, кН/м

γ_p - единый коэффициент надежности по ответственности. Применяется для всех основных нагрузок при основных сочетаниях нагрузок. В данном расчете γ_p принят равным 1 и в формулах не участвует

Име.№ подл.	Подпись и дата	Взам. Име. №	Согласовано	

						Расчёт по несущей способности	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата		3

2. Ветровые нагрузки

Расчётное давление ветра, действующее на высоте z , определяют по формуле:

$$w_{м.п.} = w_0 \cdot k(z_e) \cdot [1 + \zeta(z_e)] \cdot c_p \cdot v \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot l_x \cdot K_{нер}, \text{ кН/м} \quad (2)$$

где: w_0 – нормативное давление ветра по СП [1]

z – эквивалентная высота здания от поверхности земли;

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z по СП[1];

$\zeta(z_e)$ – коэффициент пульсации давления ветра для эквивалентной высоты z , принимаемый по СП[1];

c_p – пиковые значения аэродинамических коэффициентов отсоса по СП[1], для рядового участка $c_p = 1.2$, для углового $c_p = 2.2$

v – коэффициент корреляции ветровой нагрузки по СП[1] в зависимости от площади ограждения A , с которой собирается ветровая нагрузка

γ_f – коэффициент надёжности по ветровой нагрузке, принимаемый равным 1.4 по СП[1]

$K_{нер}$ – коэффициент неразрезности по Справочнику проектировщика (вводится для промежуточных вертикальных профилей).

коэффициентов $k(z_e)$

Таблица 2.1 Значения

Высота, м	Значения коэффициента $k(z_e)$ для типов местности		
	A	B	C
<5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1
80	1,85	1,45	1,15
100	2	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35
≥480	2,75	2,75	2,75

Таблица 2.2 Значения коэффициентов $\zeta(z_e)$

Высота, м	Значения коэффициента $k(z_e)$ для типов местности		
	A	B	C
<5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,5
40	0,62	0,8	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,7	1,06
100	0,54	0,67	1
150	0,51	0,62	0,9
200	0,49	0,58	0,84
250	0,47	0,56	0,8
300	0,46	0,54	0,76
350	0,46	0,52	0,73
≥480	0,46	0,5	0,68

Расчёт по несущей способности

Лист

4

Таблица 2.3 Значения коэффициентов v

A, м²	<2	5	10	≥20
v+	1	0,9	0,8	0,75
v-	1	0,85	0,75	0,65

3. Гололёдная нагрузка

Расчётное значение поверхностной гололёдной нагрузки определяется по формуле:

$$i_{м.п.} = b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot \rho \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_x \cdot \gamma_n, \text{ кН/м} \quad (3)$$

где: b – толщина стенки гололёда, мм, на элементах круглого сечения диаметром 10мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, принимаемая по таблице 3.1

k – коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололёда по высоте и принимаемый по таблице 3.2

μ_2 – коэффициент, учитывающий отношение площади поверхности элемента подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента и принимаемый равным 0,6

ρ – плотность льда, принимаемая равной 0,9 т/см³

g – ускорение свободного падения, м/с²

γ_f – коэффициент надёжности по нагрузке для гололёдной нагрузки

Таблица 3.1

Гололёдные районы	I	II	III	IV	V
Толщина стенки гололёда b, мм	Не менее 3	5	10	15	Не менее 20

Таблица 3.2

Высота над поверхностью земли, м	5	10	20	30	50	70	100
Коэффициент k	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2

Расчет деформативности направляющих

При расчете направляющих по второму предельному состоянию (расчет на прогиб) используются коэффициенты, принимаемые по таблице 4.

Таблица 4

Схема	Коэффициент k
Однопролетная	0.01302
Двухпролетная	0.0052
Трехпролетная	0.00675
Четырехпролетная	0.0063
Пятипролетная	0.0065
Многопролетная	0.0064

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

Коэффициенты неразрезности

При расчете нагрузок в промежуточных направляющих применяются коэффициенты неразрезности, принимаемые по таблице 5.

Таблица 5

Назначение профиля	Коэффициент Кнер
Рядовой профиль	1
Промежуточный (2 пролета)	1.25
Промежуточный (3 пролета)	1.1
Промежуточный (4 пролета)	1.143
Промежуточный (5 пролетов)	1.133
Промежуточный (много пролетов)	1

Основные буквенные обозначения величин

A - площадь сечения брутто;

E - модуль упругости;

eu - Вылет;

f - прогиб;

I - момент инерции сечения брутто;

L - длина балки;

l - длина пролета;

a - длина консоли;

M - изгибающий момент;

N - продольная сила;

R - расчётное сопротивление растяжению, сжатию, изгибу;

W - момент сопротивления сечения брутто;

yc - коэффициент условий работы;

yn - коэффициент надежности по назначению;

σ - нормальные напряжения;

a1, a2 - обозначение верхней и нижней консолей вертикальной направляющей соответственно;

l1, l2, l3, l4, l5 - обозначение пролетов направляющей;

R1, R2, R3, R4, R5 - обозначение опор (кронштейнов);

Кнер - коэффициент неразрезности по Справочнику проектировщика (вводится для промежуточных профилей);

Согласовано					
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №			

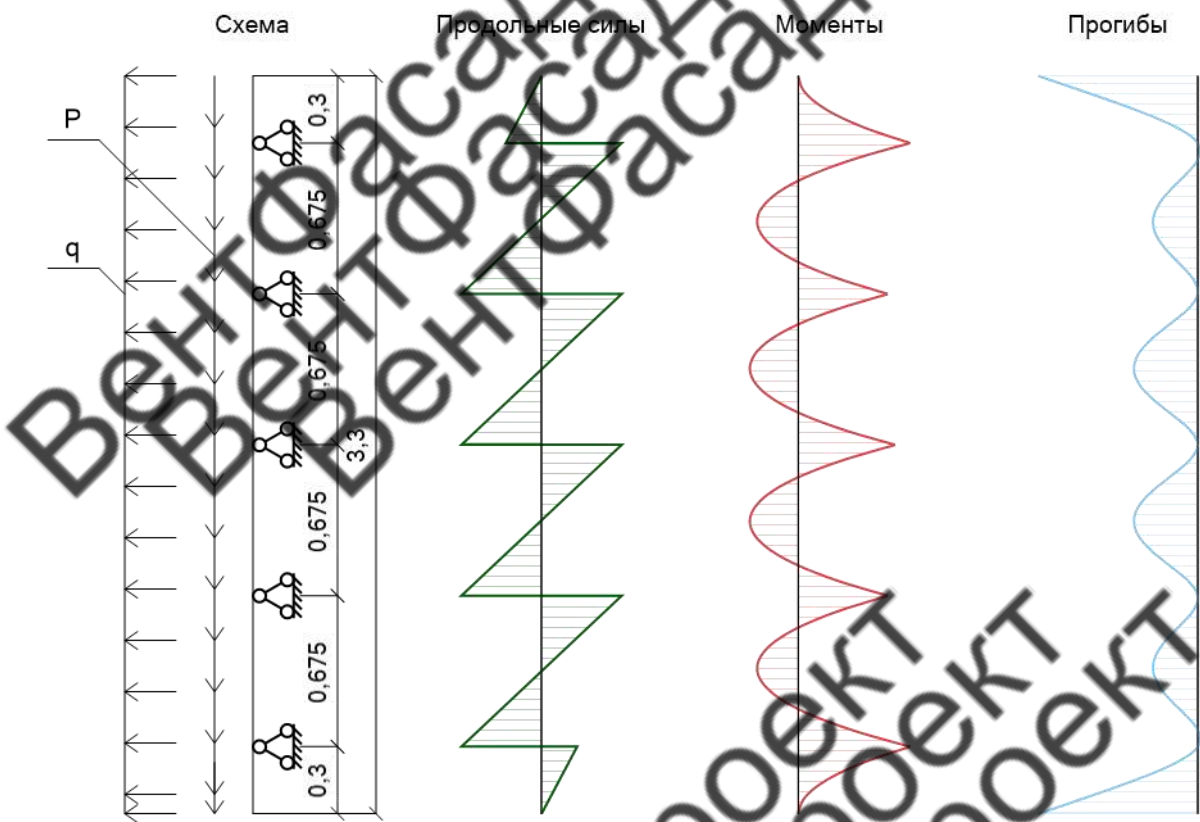
Расчет прочности монтажной схемы

1. Исходные данные:

1. Район строительства:
2. Ветровой район: II - 0,3 кН Тип местности: В
3. Ветровая зона: Угловая
4. Высота применения: 68,7 м

8. Вес облицовки: 16,8 кг/м² (0,165 кН/м²)
9. Вертикальный профиль: Г-40х40х1,2
10. Шаг вертикального профиля по горизонтали: 0,604 м
11. Схема вертикального профиля: четырехпролетная балка Г-40х40х1,2_5Snd[↑]
0.3|0.675+0.675+0.675+0.675|0.3
12. Вылет: 0,2 м
13. Несущие кронштейны:

- Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли с креплением на один анкер в железобетон. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).



Ижев. № подл.	Подпись и дата	Взам. Ижев. №
---------------	----------------	---------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

7

2.1.5 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (полка):

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{N_z}{A} \cdot 10 < R \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_a = \frac{0,065}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,7} \cdot 10 = 140,6 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_l = \frac{0,071}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,7} \cdot 10 = 154,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.6 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле (2):

$$w_p \text{ м.п.} = 0,3 \cdot 1,37 \cdot (1 + 0,72) \cdot 1,2 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 0,604 \cdot 1,1 = 0,789 \text{ кН/м}$$

2.1.7 [ВВ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xa1} = 0,5 \cdot 0,789 \cdot 0,3^2 = 0,036 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl1} = 0,107 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,038 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl2} = 0,107 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,038 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl3} = 0,107 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,038 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl4} = 0,107 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,038 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xa2} = 0,5 \cdot 0,789 \cdot 0,3^2 = 0,036 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.1.8 [ВВ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (стенка):

$$\sigma_a = \frac{0,036}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,79} \cdot 10 = 135,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_l = \frac{0,038}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,79} \cdot 10 = 143,9 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.9 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра равна 1,447 кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.1.10 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

M_{xa1} - отсутствует

$$M_{xl1} = 0,077 \cdot 1,447 \cdot 0,675^2 = 0,051 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl2} = 0,037 \cdot 1,447 \cdot 0,675^2 = 0,024 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl3} = 0,037 \cdot 1,447 \cdot 0,675^2 = 0,024 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl4} = 0,077 \cdot 1,447 \cdot 0,675^2 = 0,051 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

M_{xa2} - отсутствует

2.1.11 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (стенка):

$$\sigma_a = \frac{0}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,79} \cdot 10 = 0,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Лист

Расчёт по несущей способности

9

Согласовано				
Изм. № подл.	Взам. Инв. №	Подпись и дата		
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись

Дата

$$\sigma_{11} = \frac{0,051}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,79} \cdot 10 = 192,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{12} = \frac{0,024}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,79} \cdot 10 = 91,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{13} = \frac{0,024}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,79} \cdot 10 = 91,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{14} = \frac{0,051}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,79} \cdot 10 = 192,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{a2} = \frac{0}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,79} \cdot 10 = 0,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.12 [ВВ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра равна 0,789 кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

2.1.13 [ВВ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

Мхa1 - отсутствует

$$M_{x11} = 0,077 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,028 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{x12} = 0,037 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,013 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{x13} = 0,037 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,013 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{x14} = 0,077 \cdot 0,789 \cdot 0,675^2 = 0,028 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Мхa2 - отсутствует

2.1.14 [ВВ] Нормальные напряжения в пролёте во внешнем сечении направляющей (полка):

$$\sigma_{a1} = \frac{0}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,7} \cdot 10 = 0,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{11} = \frac{0,028}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,7} \cdot 10 = 61,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{12} = \frac{0,013}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,7} \cdot 10 = 29,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{13} = \frac{0,013}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,7} \cdot 10 = 29,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{14} = \frac{0,028}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,079}{0,7} \cdot 10 = 61,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{a2} = \frac{0}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,035}{0,7} \cdot 10 = 0,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.1.15 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра определяется по формуле:

$$w_{н.п.} = \frac{w_{р.п.}}{\gamma_f}, \text{ кН/м}$$

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
Изм.	Подпись и дата				

									Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности			10

$$w_H = \frac{1,447}{1.4} = 1,033 \text{ кН/м}$$

2.1.16 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

где: l – длина пролета, см

M_1, M_2 – момент слева и справа от пролета, кН • м.

Согласовано	

2.1.17 [ВВ] Нормативная погонная нагрузка от положительного давления ветра определяется по формуле:

$$w_H = \frac{0,789}{1.4} = 0,564 \text{ кН/м}$$

2.1.18 [ВВ] Расчет прогиба профиля:

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности				11

2.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ])

2.2.1 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от веса облицовки и профиля равна 0,117 кН/м (см. пункт 2.1.1 [ВВ]).

2.2.2 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от гололёда определяется по формуле (3):

$$i \text{ м.п.} = 2 \cdot b \cdot k \cdot \mu_2 \cdot p \cdot g \cdot \gamma_f \cdot l_x / 1000, \text{ кН/м}$$
$$i \text{ м.п.} = 2 \cdot 5 \cdot 1,79 \cdot 0,6 \cdot 0,9 \cdot 9,81 \cdot 1,8 \cdot 0,604 / 1000 = 0,103 \text{ кН/м}$$

2.2.3 [ВВГ] Суммарная вертикальная расчётная погонная нагрузка:

$$q_{zp} \text{ м.п.} = P_{zp} \text{ м.п.} + i_{p} \text{ м.п.} = 0,117 + 0,103 = 0,22 \text{ кН/м}$$

2.2.4 [ВВГ] Продольные усилия в профиле:

$$N_{za} = q_z \text{ м.п.} \cdot l_{za} = 0,22 \cdot 0,3 = 0,066 \text{ кН}$$

$$N_{zl} = q_z \text{ м.п.} \cdot l_{zl} = 0,22 \cdot 0,675 = 0,149 \text{ кН}$$

2.2.5 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{wp} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 1,447 = 0,868 \text{ кН/м}$$

где: w_p м.п. - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.6 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xa1} = 0,5 \cdot 0,868 \cdot 0,3^2 = 0,039 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl1} = 0,107 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,042 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl2} = 0,107 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,042 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl3} = 0,107 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,042 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl4} = 0,107 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,042 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xa2} = 0,5 \cdot 0,868 \cdot 0,3^2 = 0,039 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.7 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внешнем сечении направляющей (полка):

$$\sigma_a = \frac{0,039}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,066}{0,7} \cdot 10 = 85 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_l = \frac{0,042}{0,464} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,7} \cdot 10 = 92,6 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.8 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от положительного давления ветра:

$$q_{wp} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 0,789 = 0,473 \text{ кН/м}$$

где: w_p м.п. - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.6 [ВВ]).

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

										Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности				12

2.2.9 [ВВГ] Определяем изгибающий момент на опоре от горизонтальной нагрузки:

$$M_{xa1} = 0,5 \cdot 0,473 \cdot 0,3^2 = 0,021 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl1} = 0,107 \cdot 0,473 \cdot 0,675^2 = 0,023 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl2} = 0,107 \cdot 0,473 \cdot 0,675^2 = 0,023 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl3} = 0,107 \cdot 0,473 \cdot 0,675^2 = 0,023 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl4} = 0,107 \cdot 0,473 \cdot 0,675^2 = 0,023 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xa2} = 0,5 \cdot 0,473 \cdot 0,3^2 = 0,021 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

2.2.10 [ВВГ] Нормальные напряжения на опоре во внутреннем сечении направляющей (стенка):

$$\sigma_a = \frac{0,021}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,066}{0,79} \cdot 10 = 79,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_l = \frac{0,023}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,79} \cdot 10 = 88,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

2.2.11 [ВВГ] Расчётная погонная нагрузка от отрицательного давления ветра:

$$q_{wp} \text{ м.п.} = 0,6 \cdot w_p \text{ м.п.} = 0,6 \cdot 1,447 = 0,868 \text{ кН/м}$$

где: w_p м.п. - нагрузка от давления ветра при сочетании Вес+Ветер, кН/м (см. пункт 2.1.3 [ВВ]).

2.2.12 [ВВГ] Определяем изгибающий момент в пролёте от горизонтальной нагрузки:

M_{xa1} - отсутствует

$$M_{xl1} = 0,077 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,03 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl2} = 0,037 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,015 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl3} = 0,037 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,015 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{xl4} = 0,077 \cdot 0,868 \cdot 0,675^2 = 0,03 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

M_{xa2} - отсутствует

2.2.13 [ВВГ] Нормальные напряжения в пролёте во внутреннем сечении направляющей (стенка):

$$\sigma_{a1} = \frac{0}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,066}{0,79} \cdot 10 = 0,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{l1} = \frac{0,03}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,79} \cdot 10 = 114,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{l2} = \frac{0,015}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,79} \cdot 10 = 58,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{l3} = \frac{0,015}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,79} \cdot 10 = 58,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_{l4} = \frac{0,03}{0,266} \cdot 1000 + \frac{0,149}{0,79} \cdot 10 = 114,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Согласовано	
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ Док.	Подпись

Расчёт по несущей способности

Лист

13

3.2. Расчет реакций при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]):

3.2.1 [ВВГ] Реакции от вертикальной нагрузки:

$N_z = q_z \text{ м.п.} \cdot L_z / 5 = 0,22 \cdot 3,3 / 5 = 0,145 \text{ кН}$

3.2.2 [ВВГ] Реакции от горизонтальной нагрузки:

4. Расчет кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли"

Сплав: Углеродистая оцинкованная сталь

Кронштейн	A, см ²	I _x , см ⁴	W _x , см ³	W _y , см ³	W _п , см ³	W _ш , см ³	E, МПа	R _y , МПа
Standard верт.	1,87	13,28	3,05	0,311	0,307	0,02	210000	225

4.1. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер (далее [ВВ]).

4.1.1 [ВВ] Расчет консоли кронштейна:

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$M_x = N_z \cdot e_y = 0,077 \cdot 0,2 = 0,0154 \text{ кН} \cdot \text{м}$

Изгибающий момент в консоли кронштейна от горизонтальной нагрузки:

$M_{z1} = N_{y1} \cdot e_x = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$M_{z2} = N_{y2} \cdot e_x = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$M_{z3} = N_{y3} \cdot e_x = 0,907 \cdot 0,02 = 0,01814 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$M_{z4} = N_{y4} \cdot e_x = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$M_{z5} = N_{y5} \cdot e_x = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$

									Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности			16

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} \cdot 1000 + \frac{M_z}{W_y} \cdot 1000 + \frac{N_y}{A} \cdot 10 < R_y \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,0154}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,01636}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,818}{1,87} \cdot 10 = 62 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,0154}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,02232}{0,311} \cdot 1000 + \frac{1,116}{1,87} \cdot 10 = 82,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{0,0154}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,01814}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,907}{1,87} \cdot 10 = 68,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_4 = \frac{0,0154}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,02232}{0,311} \cdot 1000 + \frac{1,116}{1,87} \cdot 10 = 82,8 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_5 = \frac{0,0154}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,01636}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,818}{1,87} \cdot 10 = 62 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.1.2 [ВВ] Расчет напряжения в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

Изгибающий момент в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

$$M_z = N_y \cdot e_{x1}, \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где: e_{x1} - наибольшее из двух значений: расстояние от оси ветровой нагрузки до полки кронштейна (0,02м) и расстояние от оси ветровой нагрузки до края шляпки анкера (0,016м)

$$M_{z1} = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z2} = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z3} = 0,907 \cdot 0,02 = 0,01814 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z4} = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z5} = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Нормальные напряжения в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

$$\sigma = \frac{M_z}{W_n + n \cdot W_{ш}} \cdot 1000 < R_n \cdot \gamma_c, \text{ МПа}$$

где: W_n - момент сопротивления пяты кронштейна, см^3

n - количество шайб анкера, шт;

$W_{ш}$ - момент сопротивления шайбы Шайба усиливающая, см^3

$$\sigma_1 = \frac{0,01636}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 50 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,02232}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 68,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{0,01814}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 55,5 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Согласовано	

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

Расчёт по несущей способности

Лист

17

$$\sigma_4 = \frac{0,02232}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 68,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_5 = \frac{0,01636}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 50 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.1.3 [ВВ] Расчет напряжения в пята кронштейна по краю шайбы анкера:

Изгибающий момент в пята кронштейна по краю шайбы анкера:

$$M_z = N_y \cdot e_{x2}, \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где: e_{x2} - наибольшее из двух значений: расстояние от оси ветровой нагрузки до полки кронштейна (0,02м) и расстояние от оси ветровой нагрузки до края шайбы (0,008м)

$$M_{z1} = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z2} = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z3} = 0,907 \cdot 0,02 = 0,01814 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z4} = 1,116 \cdot 0,02 = 0,02232 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{z5} = 0,818 \cdot 0,02 = 0,01636 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Напряжения в пята кронштейна по краю шайбы анкера:

$$\sigma = \frac{M_z}{W_n} \cdot 1000 < R_n \cdot \gamma_s, \text{ МПа}$$

$$\sigma_1 = \frac{0,01636}{0,307} \cdot 1000 = 53,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,02232}{0,307} \cdot 1000 = 72,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{0,01814}{0,307} \cdot 1000 = 59,1 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_4 = \frac{0,02232}{0,307} \cdot 1000 = 72,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_5 = \frac{0,01636}{0,307} \cdot 1000 = 53,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.1.4 [ВВ] Проверка кронштейна с результатами натурных испытаний:

$$\frac{M_x}{M_{x\text{доп}}} \leq 1$$

где: $M_{x\text{доп}}$ - допустимый изгибающий момент, кН•м

$$\frac{M_x}{M_{x\text{доп}}} = \frac{0,0154}{0,086} = 0,179 \leq 1 \text{ (17,9\%)}$$

4.2. Расчет кронштейна при сочетании Вес + Ветер + Гололёд (далее [ВВГ]).

4.2.1 [ВВГ] Расчет консоли кронштейна:

Расчёт по несущей способности

Лист

18

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Согласовано

Изм. Кол.уч. Лист №Док. Подпись Дата

Изгибающий момент в консоли кронштейна от вертикальной нагрузки:

$$M_x = N_z \cdot e_y = 0,145 \cdot 0,2 = 0,029 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Изгибающий момент в консоли кронштейна от горизонтальной нагрузки:

$$M_{z1} = N_{y1} \cdot e_x = 0,491 \cdot 0,02 = 0,00982 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z2} = N_{y2} \cdot e_x = 0,67 \cdot 0,02 = 0,0134 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z3} = N_{y3} \cdot e_x = 0,544 \cdot 0,02 = 0,01088 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z4} = N_{y4} \cdot e_x = 0,67 \cdot 0,02 = 0,0134 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z5} = N_{y5} \cdot e_x = 0,491 \cdot 0,02 = 0,00982 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Напряжения в консоли кронштейна:

$$\sigma_1 = \frac{0,029}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,00982}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,491}{1,87} \cdot 10 = 43,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,029}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,0134}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,67}{1,87} \cdot 10 = 56,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{0,029}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,01088}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,544}{1,87} \cdot 10 = 47,4 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_4 = \frac{0,029}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,0134}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,67}{1,87} \cdot 10 = 56,2 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_5 = \frac{0,029}{3,05} \cdot 1000 + \frac{0,00982}{0,311} \cdot 1000 + \frac{0,491}{1,87} \cdot 10 = 43,7 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

4.2.2 [ВВГ] Расчет напряжения в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

Изгибающий момент в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

$$M_{z1} = 0,491 \cdot 0,02 = 0,00982 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z2} = 0,67 \cdot 0,02 = 0,0134 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z3} = 0,544 \cdot 0,02 = 0,01088 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z4} = 0,67 \cdot 0,02 = 0,0134 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$M_{z5} = 0,491 \cdot 0,02 = 0,00982 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Нормальные напряжения в пята кронштейна по краю шляпки анкера:

$$\sigma_1 = \frac{0,00982}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 30 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_2 = \frac{0,0134}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 41 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_3 = \frac{0,01088}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 33,3 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_4 = \frac{0,0134}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 41 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

$$\sigma_5 = \frac{0,00982}{0,307 + 1 \cdot 0,02} \cdot 1000 = 30 \leq 225 \cdot 1, \text{ МПа}$$

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

$$N_s = \frac{\sqrt{N_z^2 + N_y^2}}{n_3} \cdot \gamma_m \leq N_{nrs}, \text{ кН}$$

где: N_z - вертикальная нагрузка на соединение, кН

N_y - горизонтальная нагрузка на соединение, кН

n_3 - количество заклепок, шт

γ_m - коэффициент надёжности соединения

N_{nrs} - расчётное усилие на срез, кН

$$N_{s1} = \frac{\sqrt{0,077^2 + 0,818^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,514 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s2} = \frac{\sqrt{0,077^2 + 1,116^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,699 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s3} = \frac{\sqrt{0,077^2 + 0,907^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,569 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s4} = \frac{\sqrt{0,077^2 + 1,116^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,699 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s5} = \frac{\sqrt{0,077^2 + 0,818^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,514 \leq 1,7 \text{ кН}$$

5.1.2 [BB] Расчет на смятие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$\frac{\sqrt{(N_z)^2 + (N_y)^2}}{n_3 \cdot d \cdot t} \cdot 1000 \leq R_{rp}, \text{ МПа}$$

где: d - диаметр отверстия для заклепки (самореза), мм

t - толщина стенки направляющей, мм

R_{rp} - расчётное сопротивление смятию элементов, соединяемых заклепками, МПа

$$\frac{\sqrt{0,077^2 + 0,818^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 85,6 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,077^2 + 1,116^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 116,5 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,077^2 + 0,907^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 94,8 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,077^2 + 1,116^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 116,5 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,077^2 + 0,818^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 85,6 \leq 295 \text{ МПа}$$

5.2. Расчет при сочетании Вес + Ветер + Гололед (далее [BB1])

Лист

Расчёт по несущей способности

21

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата

5.2.1 [ВВГ] Расчет на срез от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$N_{s1} = \frac{\sqrt{0,145^2 + 0,491^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,32 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s2} = \frac{\sqrt{0,145^2 + 0,67^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,428 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s3} = \frac{\sqrt{0,145^2 + 0,544^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,352 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s4} = \frac{\sqrt{0,145^2 + 0,67^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,428 \leq 1,7 \text{ кН}$$

$$N_{s5} = \frac{\sqrt{0,145^2 + 0,491^2}}{2} \cdot 1,25 = 0,32 \leq 1,7 \text{ кН}$$

5.2.2 [ВВГ] Расчет на смятие от вертикальной и горизонтальной нагрузки:

$$\frac{\sqrt{0,145^2 + 0,491^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 53,3 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,145^2 + 0,67^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 71,4 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,145^2 + 0,544^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 58,6 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,145^2 + 0,67^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 71,4 \leq 295 \text{ МПа}$$

$$\frac{\sqrt{0,145^2 + 0,491^2}}{2 \cdot 4 \cdot 1,2} \cdot 1000 = 53,3 \leq 295 \text{ МПа}$$

Вывод: Соединение кронштейна с профилем отвечает требованиям прочности.

6. Расчет прочности крепления кронштейна "Standard с вертикально ориентированной плоскостью консоли" к конструкциям здания

Крепление в железобетон на один анкер. Расчётное усилие анкера на вырыв: 3,2 кН (Пластиковый анкер-дюбель).

6.1. Вырывающее усилие анкера при сочетании Вес + Ветер.

$$N_a = \frac{M_x}{b_z} + N_y \cdot \frac{e_v}{e_a}, \text{ кН}$$

где: b_z - опорное плечо анкера по оси Z, м

e_v - плечо ветровой нагрузки по оси X, м

e_a - плечо анкера по оси X, м

Согласовано					
Взам. Инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

										Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	Расчёт по несущей способности				22

Сводная таблица расчётных монтажных схем

Высота, м (шаг направляющих, м)	Элемент	Ветровая зона (Кнер)	Напряжения, МПа	Вырывающее усилие анкера, кН	Прогиб, см (Нагрузка от допустимой по результатам испытаний)	Выполнение условий прочности
1) 3,3 м четырехпролетная балка Г-40х40х1,2_5Std[↕] 0.3 0.675+0.675+0.675+0.675 0.3.						
68,7 (0,604)	Г-40х40х1,2	Угловая (1,1)	192,7 ≤ 225		0,11 ≤ 0,45	Выполняются для всех элементов
	Standard верт.		82,8 ≤ 225	2,49 ≤ 3,2	(33,7%)	

Примечания:

1. Несимметричные вертикальные направляющие должны крепиться к кронштейну фасадной полкой в сторону анкера

Условные обозначения кронштейнов:

[↕] - кронштейн с вертикально ориентированной плоскостью консоли

Согласовано					
Изм. № подл.	Взам. Инв. №				
	Подпись и дата				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

					Лист	
Расчёт по несущей способности					24	