



ЦНИИПСК
им. МЕЛЬНИКОВА
(Основан в 1880 г.)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Горицкий В.М.

января 2020 г.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ КАРКАСА
НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ
"ВФ МП", «ВФ МП ФЦ НК КП», «ВФ МП М»
с различными типами облицовок.**

ВЫПУСК 11-3680

(Договор № 03-1001) от 10 сентября 2019 г

Москва 2020г.

Согласовано			
Ижев. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инж. №	

1. Общие данные.

ООО «Компания Металл Профиль» г. Москва были представлены институту на рассмотрение следующие материалы для разработки экспертного заключения по несущей способности фасадной системы:

1.1. «Альбом технических решений» ООО «Компания Металл Профиль»

АТР 004-37144780-2019. Альбом технических решений навесных фасадных систем «ВФ МП» из оцинкованной или нержавеющей стали с применением облицовок: с облицовкой сайдингом, профилированными листами, линейными панелями и фасадными кассетами. Москва 2019 г.

1.2. «Альбом технических решений» ООО «Компания Металл Профиль».

АТР 003-37144780-2018. Система «ВФ МП ФЦ НК КП» с облицовкой фиброцементными или асбестоцементными плитами, натуральным гранитом, керамическими или керамогранитными плитами. Москва 2018 г.

1.3. «Альбом технических решений» ООО «Компания Металл Профиль».

АТР 005-37144780-2019. Конструкция навесной фасадной системы с воздушным зазором для крепления в межэтажные перекрытия «ВФ МП М» с различными типами облицовок. Москва 2019 г.

2. Краткое описание системы.

2.1. Область применения.

Фасадные системы «ВФ МП», «ВФ МП ФЦ НК КП», «ВФ МП М» предназначены для утепления и отделки фасадов вновь возводимых, ремонтируемых и реконструируемых зданий. Система предназначена для эксплуатации в I – VII ветровых районах с минимальной температурой минус 50°C (при использовании спокойной, углеродистой стали) и положительной температурой плюс 50°C при нагреве поверхности облицовки солнечной инсоляцией до плюс 80°C.

В качестве облицовки в системе могут использоваться линейные панели, профилированные листы, сайдинг, фасадные кассеты, керамогранитные плиты, фиброцементные или асбестоцементные плиты, натуральный гранит, керамические плиты (при наличии на них технической документации, подтверждающей пригодность для использования в строительстве).

2.2. Типы фасадной облицовки.

2.2.1. Типы фасадной облицовки системы «ВФ МП»:

Монтаж линейных панелей осуществляется сверху вниз со скрытым креплением самонарезающими винтами. Верх линейных панелей вставляется в нижний паз вышележащей панели, а низ закрепляется самонарезающими винтами или заклепками.

Сайдинг МП СК-14x226 («Корабельная доска») монтируется снизу вверх со скрытым креплением самонарезающими винтами или заклепками. Низ защелкивается за верхнюю часть ниже-

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

2

лежащей рейки, верх закрепляется самонарезающими винтами или заклепками.

Сайдинг L брус монтируется сверху вниз со скрытым креплением самонарезающими винтами или заклепками. Верх сайдинга вставляется в нижний паз вышележащей рейки, а низ закрепляется самонарезающими винтами или заклепками.

Сайдинг Woodstock монтируется как снизу вверх, так и сверху вниз со скрытым креплением.

Профилированные листы крепятся к вертикальным **или горизонтальным** направляющим самонарезающими винтами.

Монтаж кассет Puzzletone Z (МП 1005/25/30) ведется снизу вверх, слева направо с видимым креплением самонарезающими винтами.

Монтаж кассет Puzzletone (МП 2005/25/30) ведется снизу вверх, низ кассеты защелкивается за верхнюю часть нижележащей кассеты и верх кассеты закрепляется самонарезающими винтами или заклепками.

2.2.2. Типы фасадной облицовки системы «ВФ МП ФЦ НК КП»:

Система с облицовкой фиброцементными или асбестоцементными плитами, натуральным гранитом, керамическими или керамогранитными плитами **и способы ее крепления:**

Керамогранитные плиты с кляммерным креплением открытым способом.

Керамогранитные плиты с креплением на скрытые кляммеры. Вертикальные и горизонтальные стыки плит **могут закрываться** декоративными планками.

Керамогранитные плиты облицовки крепятся к направляющим специальными крепежными изделиями (кляммерами) по всем углам облицовочной плиты. Каждый кляммер крепится к вертикальному профилю не менее тремя заклепками 4x10. Для плит размером 1200x600мм дополнительно посередине длинной стороны плиты необходимо устанавливать по одному дополнительному кляммеру.

Плиты из натурального и искусственного камня с креплением на планку. Применяются плиты из природного камня прочных и среднепрочных пород: применяется гранит, габбро, мраморизованный известняк (юрский мрамор). Для крепления плит применяются горизонтальные несущие планки скрытого крепления.

Керамические многопустотные плиты крепятся скрытым способом на кляммеры (рядовые) и (концевые).

Керамические и бетонные плитки со скрытым креплением. В качестве элементов крепления плиток используют горизонтальный несущий профиль, который крепится к полкам вертикальных направляющих вытяжными заклёпками. Выступающие вверх и вниз отгибы горизонтального профиля (несущей планки для плиток мелкого формата) входят в пазы плиток и воспринимают горизонтальные и вертикальные нагрузки от облицовки.

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

											Лист	
												3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3680						

Фиброцементные или асбестоцементные плиты крепятся к вертикальным направляющим видимым способом с помощью заклепок с втулкой или скрытым способом с помощью специальных кляммеров (например, кляммер Нитиха).

Натуральный гранит и керамические или керамогранитные плиты крепятся к направляющим с помощью горизонтальных профилей (скрытое крепление), заклепок или кляммеров (видимое крепление).

Монтаж системы осуществляется поэлементно на несущие и самонесущие стены зданий из самых разнообразных материалов: бетона, лёгкого бетона, керамического и силикатного кирпича, полнотелого и щелевого, стеновых блоков и тому подобного, при условии, что объёмный вес материала стены не должен быть менее 600 кг/м³. Система крепится на несущие и самонесущие стены здания.

2.2.3. Типы фасадной облицовки межэтажной системы «ВФ МП М».

В межэтажной системе «ВФ МП М» применяются все типы облицовок, описанные в системах «ВФ МП», «ВФ МП ФЦ НК КП», смотрите пункты 2.2.1, 2.2.2.

В качестве облицовки в системе могут использоваться линейные панели, профилированные листы, сайдинг, фасадные кассеты, керамогранитные плиты, фиброцементные или асбестоцементные плиты, натуральный гранит, керамические плиты (при наличии на них технической документации, подтверждающей пригодность для использования в строительстве).

2.3. Схемы расположения несущих элементов каркаса.

В системе предусматриваются следующие схемы расположения несущих элементов каркаса:

Для системы, устанавливаемой в несущие стены здания:

- 1 – горизонтальная система, при которой кронштейн крепится к стене горизонтально. К нему на двух самонарезающих винтах крепится горизонтальная направляющая Г-образного профиля
- 2 – перекрестная система, при которой кронштейн крепится к стене горизонтально. К нему на двух самонарезающих винтах крепится горизонтальная направляющая Г-образного профиля. К горизонтальной направляющей крепится вертикальная направляющая шляпного профиля.
- 3 – вертикальная система, при которой кронштейн закрепляется на стене вертикально и непосредственно к нему крепится вертикальная направляющая Г-образного профиля.

Для межэтажной системы, устанавливаемой в несущие монолитные пояса перекрытий здания:

- вертикальная система, при которой межэтажные кронштейны закрепляется на монолитных поясах вертикально и непосредственно к ним крепится вертикальная направляющая.

2.4. Конструкции навесной фасадной системы состоят из:

-несущих кронштейнов, предназначенных для установки на строительном основании (стене) с помощью анкерных дюбелей или анкеров;

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

							11-3680	Лист 4
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ Док.	Подпись	Дата			

- несущих вертикальных или горизонтальных направляющих, прикрепляемых к кронштейнам на заклепках или самонарезающих винтах;
- теплоизоляционных изделий (при наличии требований по теплоизоляции), закрепляемых на основании с помощью тарельчатых дюбелей;
- защитной паропроницаемой мембраны (при необходимости), плотно закрепляемой при монтаже конструкций теми же тарельчатыми дюбелями на внешней поверхности слоя теплоизоляции;
- элементов облицовки реечного или листового типа (сайдинг, линейные панели, профлист, фасадные кассеты), которые крепятся к направляющим, видимым или скрытым способом с помощью заклепок или самонарезающих винтов;
- деталей примыкания системы к проемам, углам, цоколю, крыше и другим участкам здания.

Конструкции каркаса вентилируемого фасада при креплении в стены состоят из следующих основных элементов:

Несущих кронштейнов КК-Л или ККУ (при необходимости удлинителей кронштейнов УК), предназначенных для установки на строительном основании (стене) с помощью анкерных дюбелей или анкеров;

Направляющих:

несущих вертикальных или горизонтальных направляющих, прикрепляемых к кронштейнам на заклепках или на самонарезающих винтах

Г-образных профилей:

КПГ-60х44х3000; КПГ-40х40х3000; КПГШ-60х81х3000; КПЗ-29х20х3000;

Шляпных профилей:

КПШ-50х20х3000; КПШ-60х20х3000, КПШ-90х20х3000.

Кляммеров:

- крепежный кляммер рядовой ККР-70х10;
- крепежный кляммер завершающий ККЗ-37х10;
- кляммер завершающий с дистанциром ККЗД-37х10;
- крепежный кляммер промежуточный ККП-70х10;
- крепежный кляммер рядовой с дистанциром ККРД-70х10;
- крепежный кляммер скрытый завершающий с дистанциром ККСЗД-54х10;

Элементы каркаса соединяются между собой вытяжными заклепками из коррозионностойкой стали диаметром не менее 4 мм или самонарезающими винтами диаметром не менее 4,8.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3680	Лист
							5

3. Описание несущих элементов системы.

3.1. Кронштейны.

3.1.1. Кронштейны системы для крепления в несущие стены.

Кронштейн крепежный КК-L и кронштейн крепежный усиленный ККУ-L представляют собой штампованные уголки с ребрами жесткости, изготовленные из стали толщиной 1,2 и 2мм.

Дополнительно устанавливается шайба кронштейна крепежного 17x28. Максимальный вылет кронштейнов составляет 230 мм. Для увеличения вылета кронштейна используется удлинитель кронштейна УК-150.

Количество кронштейнов, удлинителей, конфигурация и размещение на фасаде здания определяется проектом на основании прочностного расчета системы. Кронштейн крепится к стене здания анкером (анкерным дюбелем). Анкер выбирается в зависимости от материала стены, его несущая способность подтверждается испытанием «на вырыв». Между кронштейном и строительным основанием устанавливается изоляционная прокладка из паронита (изолона).

Геометрические характеристики кронштейнов системы для крепления в несущие стены приведены в таблице 1.

Марка кронштейна	Сечение	A, см ²	I _x , см ⁴	W _{xmin} , см ³	I _y , см ⁴	W _{ymin} , см ³
ККУ-L (90;120;150;180; 200; 230) (t=1,2мм)	Полное	1,194	0,0535	0,118	8,51	1,85
	Ослабленное	1,026	0,0485	0,114	8,48	1,84
ККУ-L (90;120;150;180; 200; 230) (t=2,0мм)	Полное	1,99	0,095	0,194	14,19	3,085
	Ослабленное	1,71	0,086	0,184	14,14	3,070
КК-L (50;90;120;150;180; 200; 230) (t=1,2мм)	Полное	0,613	0,006	0,024	1,23	0,501
	Ослабленное	0,484	0,005	0,022	1,22	0,498
КК-L (50;90;120;150;180; 200; 230) (t=2,0мм)	Полное	1,021	0,012	0,043	2,05	0,835
	Ослабленное	0,81	0,01	0,039	2,03	0,829

3.1.2. Кронштейны межэтажной системы «ВФ МП М».

Кронштейн крепежный межэтажный ККМ-L представляет собой сдвоенный штампованный уголок с ребрами жесткости, изготовленный из стали толщиной 1,2 - 2 мм, шайбы размерами 25x45мм и толщиной 1,2 - 2 мм и паронитовой (изолоновой) прокладки толщиной 2мм. Максимальный вылет кронштейна составляет 230 мм для межэтажной системы. Количество

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3680	Лист
							6

кронштейнов, его конфигурация и размещение на фасаде здания определяется проектом на основании прочностного расчета системы. Кронштейн крепится к монолитному поясу здания или ЖБ плитам перекрытия анкером (анкерным дюбелем).

Анкер выбирается в зависимости от материала несущего перекрытия, его несущая способность подтверждается испытанием «на вырыв». Между кронштейном и строительным основанием устанавливается изоляционная прокладка из паронита (изолон) толщиной не менее 2мм.

Геометрические характеристики кронштейнов КKM-L межэтажной системы в таблице 2

Таблица 2*

Марка кронштейна	сечение ветви кронштейна	A_{Σ} см ²	I_x , см ⁴	$W_{x\min}$, см ³	I_y , см ⁴	$W_{y\min}$, см ³
КKM-L (90;120;150;180; 200; 230) (t=2,0мм)	Полное	1,99	0,095	0,194	14,19	3,085
	Ослабленное	1,71	0,086	0,184	14,14	3,070
КKM-L (90;120;150;180; 200; 230) (t=1.2мм)	Полное	1,194	0,0535	0,118	8,51	1,85
	Ослабленное	1,026	0,0485	0,114	8,48	1,84

*)Геометрические характеристики табл.2 приведены для одной ветви (части) кронштейна

3.2. Направляющие системы «ВФ МП».

В качестве направляющих системы «ВФ МП» применяются профили, изготовленные методом холодного гнба .

3.2.1. Профили системы «ВФ МП» (вертикальные и горизонтальные профили) для крепления в несущие стены здания.

Для фасадной системы «ВФ МП» с креплением в стены здания используют несущие вертикальные профили уголкового, шляпного и Z-образного сечения.

В таблицах 3 приведены геометрические характеристики наиболее характерных профилей системы «ВФ МП» для крепления в несущие стены здания, рассчитанные с учётом редукиции сжатых элементов в соответствии с требованиями СП 260.1325800.2016.

3.2.1.1. Профили вертикальной системы.

Таблица 3.1 Вертикальные Г-образные профили t=1,2мм

Тип Профиля ВН	Редуцированное сечение					
	Сжата полка			Сжата часть стенки		
	пролет (w+)напор опора (w-)отсос			пролет (w-)отсос опора (w+)напор		
	$F(ef_w)_{,,}$ см ²	$Jx(ef_w)$ см ⁴	$Wx(ef_w)$ см ³	$F(ef_w)_{,,}$ см ²	$Jx(ef_w)$ см ⁴	$Wx(ef_w)$ см ³
КПГ60x44	0,92	3,53	1,50	0,95	1,35	0,47
КПГ 40x40	0,68	1,18	0,83	0,86	0,97	0,37

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

11-3680

Лист

7

Изм. Кол.уч Лист №Док Подпись Дата

Таблица 3.2 Z-образные профили t=1,2мм

Тип профиля	G	Редуцированное сечение											
		Сжата внешняя полка						Сжата внутренняя полка и часть стенки					
		пролет (w+)напор опора (w-)отсос						пролет (w-)отсос опора (w+)напор					
		F(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)	Wx(ef)	Iy,	Wymin	F(ef),	J(ef)	Wx(ef)	Wx(ef)	Iy,	Wymin
кг/м	см2	см4	см3	см3	см4	см3	см2	см4	см3	см3	см4	см3	
КПЗ 39x20x29	0,84	0,78	0,53	0,63	0,47	3,14	0,88	0,90	0,59	0,47	0,81	2,65	0,79

3.2.1.2. Профили, применяемые в горизонтальной и перекрестной системе.

Таблица 3.3 Горизонтальные Г-образные профили t=1,2мм

Тип профиля	Редуцированное сечение								
	Сжата полка			Сжата часть стенки			Сжата стенка*		
	пролет (w+)напор опора (w-)отсос			пролет (w-)отсос опора (w+)напор			Изгиб от Р для ГН*		
	F(efw),	Jx(efw)	Wx(efw)	F(efw),	Jx(efw)	Wx(efw)	Fp(ef),	Jpx(ef)	Wpx(ef)
см ²	см ⁴	см ³	см ²	см ⁴	см ³	см ²	см ⁴	см ³	
КПГ60x44	0,92	3,53	1,50	0,95	1,35	0,47	0,74	1,54	0,98
КПГШ60x81	1,18	8,08	2,42	1,22	2,22	0,64	0,93	3,59	1,55

*) Справочные геометрические характеристики сечения горизонтальных направляющих, при изгибе от собственного веса облицовки и собственного веса направляющих.

ГН*- горизонтальные направляющие

В качестве вертикальных профилей перекрестной системы «ВФ МП» для крепления в несущие стены здания применяется шляпный профиль.

Таблица 3.3 Шляпные профили t=1,2мм

Тип профиля	G	Редуцированное сечение									
		Сжата внешняя полка					Сжата часть стенки и отгибы				
		пролет (w+)напор опора (w-)отсос					пролет (w-)отсос опора (w+)напор				
		Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)	Iy(ef),	Wymin	Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)	Iy(ef),	Wymin
кг/м	см2	см4	см3	см4	см3	см2	см4	см3	см4	см3	
КПШ-50x20x1,2	1,10	1,40	0,951	0,854	8,202	1,962	1,375	0,934	0,85	7,603	1,863
КПШ-90x20x1,2	1,47	1,87	1,196	0,903	26,68	4,318	1,49	1,01	0,87	10,69	2,35

3.2.2. Профили вертикальной системы «ВФ МП М» для установки в межэтажные перекрытия см. таблицы 4.1÷4.2.

В таблицах 4 приведены геометрические характеристики *наиболее характерных профилей системы* «ВФ МП М» для установки в межэтажные перекрытия, рассчитанные с учётом редукиции сжатых элементов в соответствии с требованиями СП 260.1325800.2016.

Геометрические характеристики рассчитаны с учетом редукиционного коэффициента сжатой части сечения в зависимости от напряженного состояния межэтажных направляющих.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата
------	--------	------	------	---------	------

11-3680

Лист

8

Таблица 4.1

Профиль межэтажный С-образный $t=1,2-2\text{мм}$												
Тип профиля	ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ						Редуцированное сечение					
							Сжата полка			Сжата часть стенки и отгибы		
	пролет ($w+$)напор опора ($w-$)отсос			пролет ($w-$)отсос опора ($w+$)напор								
	A	Jx	W(полк) _к x	W(ст)х	Jy	Wy	Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)	Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)
см2	см4	см3	см3	см4	см3	см2	см4	см3	см2	см4	см3	
КПС 64x60x15x2	4,15	23,11	6,33	8,41	26,49	8,83	4,15	23,15	6,34	4,14	23,11	6,33
КПС 62x58x14x1,2	2,46	13,43	3,75	5,03	15,36	5,25	2,31	12,15	3,56	2,45	13,43	3,75
КПСШ 64x90x22x2	5,03	31,00	8,23	11,77	68,12	15,13	4,72	28,65	7,96	5,02	31,00	8,23
КПСШ 62x88x22x1,2	3,00	17,81	4,90	6,95	39,28	8,92	2,54	14,32	4,50	2,84	15,84	4,14

Таблица 4.2

Профиль стыковочный межэтажный С-образный $t=1,2\text{мм}$												
Тип стыковочного профиля	ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ						Редуцированное сечение					
							Сжата полка			Сжата часть стенки и отгибы		
	пролет ($w+$)напор опора ($w-$)отсос			пролет ($w-$)отсос опора ($w+$)напор								
	A	Jx	W(полк) _к x	W(ст)х	Jy	Wy	Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)	Fx(ef),	Jx(ef)	Wx(ef)
см2	см4	см3	см3	см4	см3	см2	см4	см3	см2	см4	см3	
КПС 59x56x7x1,2	2,11	9,63	2,65	4,25	12,10	4,32	2,03	8,64	2,49	2,10	9,63	2,65
КПСШ 59x86x24x1,2	2,95	16,33	4,81	6,53	36,17	8,41	2,51	13,16	4,42	2,75	14,11	3,89

4. Материал конструкций каркаса фасадной системы.

4.1. Материал конструкций каркаса

Элементы фасадной системы «ВФ МП» «ВФ МП ФЦ НК КП». «ВФ МП М» могут быть изготовлены из оцинкованной стали с полимерным покрытием или стали коррозионностойкой без покрытия.

Нормативные и расчетные сопротивления сталей, применяемых в фасадной системе в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Нормативные и расчетные сопротивления коррозионностойких сталей

Марка стали	Значения ГОСТ и ТУ		Расчётные сопротивления		
	σ_b МПа (Н/мм ²)	$\sigma_{0,2}$ МПа (Н/мм ²)	R _y МПа (Н/мм ²)	R _s МПа (Н/мм ²)	R _p МПа (Н/мм ²)
08Ю-ХП 08ПС-ХП, ПК	330	225	220	125	475
12Х17 аналог AISI 430	450 (46)	260(26,5)	245 (25,0)	140 (14,5)	605 (62,0)
08Х18Н10 аналог AISI 304	520(52)	205(21)	200(20,5)	115(12)	680(70)
12Х18Н10Т аналог AISI 321	530(54)	205(21)	200(20,5)	115(12)	680(70)
12Х15Г9НД аналог AISI 201	600(61)	280(28,5)	275(28)	160(16)	775(79)

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

11-3680

Лист

9

Изм. Кол.уч Лист №Док Подпись Дата

4.2. Метизы для соединения элементов.

Для соединения элементов подконструкции применяются вытяжные заклепки со стандартной головкой, имеющие технические свидетельства.

Вытяжные заклёпки по своим параметрам и несущей способности должны отвечать требованиям, изложенным в международном стандарте ISO 15983. Нормативные и расчётные усилия, воспринимаемые вытяжными заклепками, в соответствии с требованиями данного стандарта приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 Нормативные и расчётные усилия, воспринимаемые вытяжными заклёпками

Диаметр заклепки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под заклепку, мм	Нормативные усилия		Расчетные усилия	
				срез, N_{zns} , Н	растяжение, N_{zny} , Н	срез, N_{zs} , Н	растяжение, N_{zy} , Н
Корпус сталь коррозионностойкая А2/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,75	8,4	4,1	2700	3500	2160	2800
4,8	3,0	16,0	4,9	4000	5000	3200	4000
6,4	4,0	13,4	6,5	6500	5700	5200	4560

Для соединения элементов подконструкции допускается использование самонарезающих болтов из коррозионностойкой стали или из стали с антикоррозионным защитным покрытием, диаметром не менее 4,8 мм, имеющие технические свидетельства.

4.3. Анкерные элементы для крепления системы к несущим стенам.

Для крепления кронштейнов навесной системы к несущим стенам необходимо использовать крепеж, обеспечивающий проектный срок службы навесной фасадной системы.

Рекомендуется использовать анкеры с распорным элементом из коррозионностойкой стали или углеродистой стали с антикоррозионным покрытием, распорные анкеры из коррозионностойкой стали или углеродистой стали с полимерным покрытием или химические анкеры производства фирм, имеющих сертификаты соответствия, выданные в Российской Федерации.

Несущая способность анкеров определяется теоретически, и должна быть проверена и подтверждена испытаниями «на вырыв».

5. Расчёт каркаса фасадной системы.

5.1. Расчётные предпосылки для определения несущей способности системы «ВФ МП», «ВФ МП ФЦ НК КП», «ВФ МП М» .

5.1.1. При проведении расчетов были использованы требования, изложенные в документах:

- Госстрой РФ. ФЦС. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции. Москва, 2004 г.;

- СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;

Согласовано

Взагл. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

- СП 267.1325800.2016. «ЗДАНИЯ И КОМПЛЕКСЫ ВЫСОТНЫЕ. Правила проектирования».
- СП 16.13330.2017 Актуализированная редакция СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»;
- СП 260.1325800.2016. «Конструкции стальные тонкостенные их холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов»
- СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85;
- СТО НОСТРОЙ 2.14.67-2012 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором Работы по устройству. Общие требования к производству и контролю работ»;
- ГОСТ Р 58154-2018 «Материалы подконструкций навесных вентилируемых систем. Общие технические требования»;
- СТО НОСТРОЙ 2.14.96-2013 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором. МОНТАЖ АНКЕРНЫХ КРЕПЛЕНИЙ»
- СТО-44416204-010-2010 «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний».

5.2. Проверка осуществлялась на два основных сочетания нагрузок:

- собственный вес конструкций + гололёдная нагрузка + 60% ветровой нагрузки;
- собственный вес конструкций + ветровая нагрузка.

5.3. При поверочном расчёте были приняты следующие исходные данные:

- здание прямоугольной формы высотой до 150 метров;
- пролёты вертикальных направляющих для рядовой системы 600, 750, 1000, 1500 мм
- крепление кронштейнов в несущие стены здания и в торцы плит межэтажных перекрытий.
- высота этажа зданий для межэтажной системы 3,0; 3,3; 3,6; 3,9; 4,2 метров, шаг направляющих 600 и 300мм в угловой зоне.

Каркасная система условного фасада, сформированного по схемам, рекомендуемым в Альбомах технических решений.

Для определения области применения системы «ВФ МП» в расчётах рассматривалось здание, прямоугольное в плане.

Относ поверхности наружной полки вертикальной направляющей от поверхности стены был принят равным 100 мм, тип кронштейна ККУ -90 с вылетом консоли 90 мм.

Расчетная схема направляющей представляет собой многопролетную балку с пролетами, принятыми 2х1200мм; 3х1000мм; 5х600мм.

Расчет конструкций производился на максимальное значение усилий или деформаций, полученных при расчёте на сочетания нагрузок.

Нормативные значения веса облицовки следует определять на основании паспортных данных

Согласовано				

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	11-3680	Лист
							11

«заводов-изготовителей» в зависимости от толщины плит облицовки.

При расчёте системы собственный вес конструкций каркаса принимался в соответствии с данными таблицы 6.1

Таблица 6.1

Наименование элемента	Размерность	Нагрузка от собственного веса		
		Нормативная	Коэфф. надежности по нагрузке, γ_f	Расчётная
Направляющая вертикальная: КПГ-60x44 x1,2 КПГШ-60x81 x1,2 КПШ-50x20 x1,2 КПШ-90x20 x1,2	кг/м	0,98 1,63 1,40 1,87	1,05	1,03 1,71 1,47 1,96

Нагрузка от собственного веса облицовки, применяемой в системе «ВФ МП» приведена в табл.6.2

Таблица 6.2

№№	Наименование элемента	Размерность	Нагрузка от собственного веса		
			Нормативная	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчётная
1	2	3	4	5	6
1	Сайдинг МП СК-14x226; Сайдинг Лбрус -15x240; Сайдинг Woodstock -28x330	кг/м ²	5,0	1,05	5,3
2	Профилированный настил С-8x1150, С-10x1100, С-21x1000, МП20x1100, МП35x1035, С-44x1000	кг/м ²	4,0-8,4	1,05	4,2-8,8
3	Линейные панели МП ЛП-24x384/20, МП ЛП-24x300/20, МП ЛП-24x197/20, МП ЛП-24x404/20, Primepanel-О-В-24xC/R Primepanel-Т-Г-24xC/R	кг/м ²	5,0-7,0	1,05	5,3-7,4
4	Фасадные кассеты Puzzleton Z, Puzzleton	кг/м ²	12,0	1,05	12,6
5	Фиброцементные плиты НИШИНА ЕХ		19	1,2	22,8
6	Асбестоцементные плиты		14,3	1,2	17,2
7	Композитные панели		7,4	1,2	8,9
8	Керамические плиты		42,0	1,2	50,4
9	Керамогранитная плита $\gamma=2500$ кгс/м ³ t=10 мм	кг/м ²	25,0	1,1	27,5

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

12

Коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для веса облицовки и элементов каркаса табл. 6.3

Таблица 6.3

№№ п\п	Наименование нагрузки	γ_f
1	Элементы каркаса НФС	1,05
2	Керамогранитные плиты	1,1
3	Бетонные плитки	1,2
4	Керамические и бетонные плитки с затиркой швов специальным составом	1,3
5	Плиты из природного камня и среднепрочных пород	1,2

5.4. Несущая способность направляющих

5.4.1. Направляющие вертикальной системы.

Несущая способность вертикальных направляющих системы, предназначенной для крепления кронштейнов в стены здания, в зависимости от пролетов и шага направляющих в таблице 7. В расчете учитывалась проверка направляющих по деформативности, при допускаемом прогибе направляющих $f < L/150$.

Таблица .7

Вид облицовки	Тип ВН	Шаг ВН мм	Несущая способность направляющих(ВН) по ветровой нагрузке в кПа				
			Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
			2x1500	3x1000	4x750	5x600	6x500
керамогранит t10	КПГ60x44x1,2	300	1,24	2,91	5,28	8,37	12,06
		600	0,54	1,34	2,49	4	5,76
	КПГ40x40x1,2	300	1,04	2,4	4,31	6,8	9,8
		600	0,48	1,15	2,08	3,31	4,77
Фасадные кассеты	КПГ60x44x1,2	300	1,33	3,05	5,48	8,61	12,4
		600	0,64	1,48	2,68	4,24	6,1
	КПГ40x40x1,2	300	1,08	2,46	4,41	6,91	9,95
		600	0,53	1,21	2,18	3,42	4,93

5.4.2. Направляющие горизонтальной системы.

Несущая способность направляющих Горизонтальной системы, предназначенной для крепления кронштейнов в стены здания, в зависимости от типа облицовки, пролетов направляющих, и шага горизонтальных направляющих по вертикали на фасаде здания.

Таблица 8

Тип ГН горизонтальной направляющей	Шаг ГН	Несущая способность направляющих (ГН) по ветровой нагрузке в кПа	
		Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм	
		5x600	
		Тип облицовки	
		Профлист	Линейные панели
КПГ 40x40	600	3,31	3,00
КПГ60x44		4,34	3,93
КПГШ81x60		6,32	5,72

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

13

5.4.3. Направляющие перекрестной системы.

В перекрестной системе применяется два типа направляющих -горизонтальные, которые опирается непосредственно на кронштейны системы и вертикальные направляющие на которые крепится облицовка системы.

Горизонтальные направляющие перекрестной системы, проверяются в предположении крепления вертикальных направляющих максимально приближенным к узлам крепления к кронштейнам системы.

При применении перекрестной системы проверяется горизонтальная направляющая КПГ-60x44 x1,2. При принятом шаге вертикальных направляющих 600 мм и шаге горизонтальных направляющих 600мм, при облицовке керамогранитной плиткой, несущая способность горизонтальной направляющей равна 6,97(кПа) для стали 12Х17 и 6,24 (кПа) для сталей 08ю, 08пс.

Вертикальная направляющая (профиль КПШ) должна крепиться на горизонтальную направляющую перекрестной системы в местах крепления горизонтальной направляющей к кронштейнам, с максимальным отклонением 150мм от крепления.

Несущая способность вертикальных шляпных направляющих перекрестной системы.

Таблица .9			
Вид облицовки	Тип ВН	Шаг ВН мм	Несущая способность вертикальной направляющей в кПа, при пролёте в мм.
			5x600
керамогранит	КПШ-50x20x1,2	600	7,83
	КПШ-90x20x1,2		8,02
Фасадные кассеты	КПШ-50x20x1,2	600	7,96
	КПШ-90x20x1,2		8,16

5.4.4. Направляющие межэтажной системы.

Несущая способность межэтажных направляющих, в зависимости от марок стали, типа облицовки, пролетов и шага направляющих в таблице 10.

В расчете учитывалась проверка межэтажных направляющих по деформативности, при допуске прогибе направляющих $f < L/150$.

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

Таблица 10

Тип направляющей	Шаг ВН	Несущая способность вертикальных направляющих от ветровой нагрузки в кПа, при пролёте в мм.									
		3*3000		3*3300		3*3600		3*3900		3* 4200	
	Марка стали		Марка стали		Марка стали		Марка стали		Марка стали		
	мм	12Х17	08пс	12Х17	08пс	12Х17	08пс	12Х17	08пс	12Х17	08пс
КПС 64х60х15х2 (t=2,0мм)	600	1,69	1,51	1,35	1,21	1,05	0,94	0,82	0,73	0,67	0,6
КПСШ 64х90х22х2 (t=2,0мм)	600	2,13	1,91	1,7	1,52	1,32	1,18	1,04	0,93	0,85	0,76

5.5. Несущая способность кронштейнов.

Несущая способность кронштейнов рассматривалась в предположении, что расчетная схема кронштейна представляет собой консоль, заделанную в стене.

В рассматриваемой системе предусматриваются два вида расположения кронштейнов:

- 1) горизонтальное (в перекрестной и горизонтальной системе).
- 2) вертикальное (в вертикальной системе).

5.5.1. Несущая способность кронштейнов горизонтальной системы.

Несущая способность кронштейнов горизонтальной системы в таблице 11.

Облицовка профлист или линейные панели.

Таблица 11

Тип кронштейна.	Несущая способность кронштейнов по интенсивности ветровой нагрузки (кПа)	
	Сетка кронштейнов (мм)	
	600х600	300х300
ККУ-180 (t=1,2мм)	1,45	6,61
ККУ-180 (t=2,0мм)	2,27	10,33

5.5.2. Несущая способность кронштейнов перекрестной системы.

Кронштейны перекрестной системы, проверяются в предположении крепления вертикальных направляющих на горизонтальные, максимально приближенно к узлам крепления на кронштейны. Облицовка профлист или линейные панели.

Несущая способность кронштейна ККУ-90 перекрестной системы в таблице 12

Таблица 12

Тип кронштейна.	Шаг Вертикальных направляющих, мм	Несущая способность кронштейнов по интенсивности ветровой нагрузки (кПа), при шаге кронштейнов 600мм по горизонтали	
		Марка стали	
		12Х17	08ю, 08пс
ККУ-90 (t=1,2мм)	300	3,96	3,55
	600	1,98	1,77
ККУ-90 (t=2,0мм)	300	6,18	5,54
	600	3,09	2,77

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

11-3680

Лист

15

Изм. Кол.уч Лист №Док Подпись Дата

5.5.3. Несущая способность кронштейнов вертикальной системы.

Несущая способность кронштейна вертикальной системы в таблице 13.

Таблица 13.							
Марка стали кронштейна 12X17 (AISI430)							
Вид облицовки	Тип и вылет ККМ	Шаг ВН мм	Несущая способность кронштейна по ветровой нагрузке в кПа				
			Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
			2x1500	3x1000	4x750	5x600	6x500
Фасадные кассеты	ККУ-90 t=1,2мм	300	1,62	2,76	3,54	4,47	6,02
		600	1,01	1,73	2,21	2,79	3,74
керамогранит t10	ККУ-230 t=1,2мм	300	1,44	2,45	3,14	3,97	5,08
		600	0,90	1,53	1,96	2,48	3,00
Марка стали кронштейна 08ю 08пс							
Вид облицовки	Тип и вылет ККМ	Шаг ВН мм	Несущая способность кронштейна по ветровой нагрузке в кПа				
			Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
			2x1500	3x1000	4x750	5x600	6x500
керамогранит t10	ККУ-230 t=1,2мм	300	1,44	2,45	3,14	3,97	5,08
		600	0,90	1,53	1,96	2,48	3,00
Фасадные кассеты	ККУ-230 t=2мм	300	2,06	3,14	4,15	5,33	7,31
		600	1,03	1,57	2,07	2,66	3,66
керамогранит t10	ККУ-230 t=2мм	300	2,05	2,51	3,54	4,71	6,62
		600	1,03	1,25	1,77	2,36	3,31
керамогранит t28	ККУ-230 t=2мм	300	2,05	1,69	2,75	3,92	5,72
		600	1,02	0,84	1,38	1,96	2,86

5.5.4. Несущая способность межэтажных кронштейнов.

Однопролетная схема крепления межэтажных направляющих.

Таблица 14.1 Марка стали кронштейна 12X17, однопролетные направляющие						
Вид облицовки	Шаг направляющих, мм	Несущая способность межэтажного кронштейна ККМ по ветровой нагрузке в кПа				
		Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
		1x3000	1x3300	1x3600	1x3900	1x4200
Керамогранитные плиты t=10 мм	300	2,70	2,45	2,23	2,05	1,90
	600	1,60	1,44	1,31	1,19	1,11
	400	1,99	1,80	1,64	1,50	1,39
	800	1,16	1,04	0,94	0,85	0,79
Керамические плиты t=28 мм	300	2,59	2,33	2,12	1,93	1,80
	600	1,47	1,30	1,17	1,05	0,98
	400	1,88	1,69	1,53	1,39	1,29
	800	1,02	0,90	0,80	0,71	0,66

Многопролетная схема крепления межэтажных направляющих

Таблица 14.2 Марка стали кронштейна 08ю, 08пс, трехпролетные межэтажные направляющие							
Вид облицовки	Тип и вылет ККМ	Шаг ВН мм	Несущая способность межэтажного кронштейна ККМ по ветровой нагрузке в кПа				
			Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
			3x3000	3x3300	3x3600	3x3900	3x4200
Керамические плиты t=28 мм	ККМ-180	300	2,33	2,12	1,91	1,70	1,58
		600	1,07	0,89	0,73	0,61	0,56
		400	1,65	1,43	1,25	1,09	1,01
		800	0,57	0,44	0,32	0,23	0,21

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

Вид облицовки	Тип и вылет кронштейна	Шаг ВН мм	Несущая способность межэтажного кронштейна ККМ по ветровой нагрузке в кПа				
			Пролет и число пролетов направляющей (nxL) мм				
			3x3000	3x3300	3x3600	3x3900	3x4200
Керамогранитные плиты t=10 мм	ККМ-230	300	2,33	2,12	1,94	1,79	1,66
		600	1,33	1,15	0,99	0,87	0,80
		400	1,75	1,59	1,45	1,30	1,21
		800	1,33	1,15	0,99	0,87	0,80
Фасадные кассеты	ККМ-230	300	2,38	2,17	1,99	1,83	1,70
		600	1,49	1,35	1,24	1,15	1,06
		400	1,79	1,62	1,49	1,37	1,28
		800	1,12	1,02	0,93	0,86	0,80

6. Область применения системы «ВФ МП».

Область применения системы «ВФ МП» по высоте здания по ветровым районам РФ в зависимости от приведенных параметров систем и применяемых облицовок в таблицах 15, 16, 17, 18.

6.1. Система, закрепляемая на несущих стенах зданий

6.1.1. Вертикальная система.

Параметры для таблицы 15.1

Тип облицовки	Фасадные кассеты
Кронштейн	ККУ-230 (t=2 мм)
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600
Шаг ВН в угловой зоне	300
Ширина кассеты	600
Тип ВН	КПГ-60x44 x1,2

Таблица 15.1 Шаг вертикальных направляющих в рядовой зоне 600 мм, в угловой зоне 300 мм

n*	Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
5	600	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	130(75)*
4	750	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	110(75)*	70
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	110(75)*	70
3	1000	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	100(75)*	50	25	15
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	100(75)*	50	25	-
2	1500	600	Рядовая	150(75)*	70	35	15	5	-	-
		300	Угловая	150(75)*	70	35	15	5	-	-

(75)* область применения системы при использовании скрытого крепления фасадных кассет

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

17

Параметры для таблицы 15.2

Тип облицовки	Керамогранитная плита t10
Кронштейн	ККУ-230 (t=2 мм)
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600
Шаг ВН в угловой зоне	300
Ширина плиты	600
Тип ВН	КПГ-60x44 x1,2

Таблица 15.2 Шаг вертикальных направляющих в рядовой зоне 600 мм, в угловой зоне 300 мм

Область применения системы по ветровым районам РФ при креплении каркаса в стены по высоте зданий, м

n*	Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
5	600	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	130(75)*	85(75)*
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	130(75)*	85
4	750	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	100(75)*	65(75)*
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	100(75)*	65
3	1000	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	90(75)*	45	20	10
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	90(75)*	45	20	-
2	1500	600	Рядовая	130(75)*	60	25	10	5	-	-
		300	Угловая	130(75)*	60	25	10	5	-	-

(75)* область применения системы с невидимым способом крепления облицовки (при использовании скрытого крепления керамических плит)

Параметры для таблицы 15.3

Тип облицовки	Керамическая плита t28
Кронштейн	ККУ-90 (t=2 мм)
Вылет кронштейна	90 мм
Шаг ВН рядовая зона	600
Шаг ВН в угловой зоне	300
Ширина плиты	600
Тип ВН	КПГ-60x44 x1,2

Таблица 15.3 Шаг вертикальных направляющих в рядовой зоне 600 мм, в угловой зоне 300 мм

Область применения системы по ветровым районам РФ при креплении каркаса в стены по высоте зданий, м

n*	Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
5	600	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	140(75)*	90(75)*
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	140(75)*	90(75)*
4	750	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	140(75)*	90(75)*
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	140(75)*	90(75)*
3	1000	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	110(75)*	55	30	15
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	110(75)*	55	30	-
2	1500	600	Рядовая	130(75)*	60	25	10	5	-	-
		300	Угловая	130(75)*	60	25	10	5	-	-

(75)* область применения системы с невидимым способом крепления облицовки (при использовании скрытого крепления керамических плит).

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

18

Параметры для таблицы 15.4

Тип облицовки	Керамическая плита t28
Кронштейн	ККУ-230 (t=2 мм)
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600
Шаг ВН в угловой зоне	300
Ширина плиты	600
Тип ВН	КПГ-60x44 x1,2

Таблица 15.4 Шаг вертикальных направляющих в рядовой зоне 600 мм, в угловой зоне 300 мм

Область применения системы по ветровым районам РФ при креплении каркаса в стены по высоте зданий, м										
n*	Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
5	600	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150	120(75)*	75
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	150(75)*	120(75)*	75
4	750	600	Рядовая	150(75)*	150(75)*	140(75)*	75	35	15	10
		300	Угловая	150(75)*	150(75)*	140(75)*	75	35	15	10
3	1000	600	Рядовая	150(75)*	100(75)*	50	20	10	5	-
		300	Угловая	150	100(75)*	50	20	10	5	-
2	1500	600	Рядовая	50	20	5	-	-	-	-
		300	Угловая	50	20	5	-	-	-	-

(75)* область применения системы при использовании скрытого крепления керамических плит

6.1.2. Перекрестная рядовая система «ВФ МП».

Область применения системы «ВФ МП» с перекрестной схемой расположения элементов каркаса в таблице 16.

Параметры для таблицы 16

Тип облицовки	керамогранитная плита 10 мм
Кронштейн	ККУ-90 (t=2,0мм)
Вылет кронштейна	90 мм
Ширина плиты	600=1x600
Направляющая горизонтальная основная	КПГ-60x44 x1,2
Направляющая вертикальная	КПШ-50x20 x1,2

Таблица 16

Область применения системы по ветровым районам РФ при креплении каркаса в несущие стены зданий высотой, м										
Пролет	Шаг ВН	Расположение системы на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII	
4x600 мм	600	Рядовая	150 (75*)	150 (75*)	150 (75*)	75	35	15	10	
		Угловая	110 (75*)	50	20	10	-	-	-	

(75)* область применения системы с невидимым способом крепления облицовки (для керамогранитных плит с невидимым способом крепления)

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата
------	--------	------	------	---------	------

11-3680

Лист

19

6.1.3. Горизонтальная рядовая система «ВФ МП».

Область применения системы «ВФ МП» с горизонтальной схемой расположения элементов каркаса в таблице 17.

Параметры для таблицы 17

Тип облицовки	Вертикальный профлист
Ширина плиты	600=1x600
Направляющая горизонтальная основная	КПГ-60x44 x1,2
Кронштейн	ККУ-230 (t=2,0мм)
Вылет кронштейна	230 мм

Таблица 17 Шаг горизонтальных направляющих в рядовой зоне 600 мм, в угловой зоне 300 мм
Область применения системы по ветровым районам РФ при креплении каркаса в стены по высоте зданий, м

n*	Про лет ГН	Шаг ГН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
5	600	600	Рядовая	150	150	150	150	150	110	70
	300	300	Угловая	150	150	150	150	150	100	65

Примечания к таблицам 15-17.

n*) число пролетов направляющих.

(75)* область применения системы с невидимым способом крепления облицовки.

6.2. Межэтажная система «ВФ МП М».

Параметры для таблицы 18.1

Тип облицовки	керамогранитная плита 10 мм
Кронштейн	ККМ-230(t=2 мм)
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600мм
Шаг ВН в угловой зоне	300мм
Ширина керамогранитной плиты	600мм
Тип ВН	КПС 64x60x15x3000x2

Таблица 18.1 Облицовка керамогранитная плита 10 мм

Область применения межэтажной системы по ветровым районам РФ по высоте зданий, м

Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
3x3,0м	600	Рядовая	150(75)*	100(75)*	50	20	10	5	-
	300	Угловая	150(75)*	75	35	15	5	-	-
3x3,3м	600	Рядовая	130(75)*	60	25	10	5	-	-
	300	Угловая	95(75)*	40	15	5	-	-	-
3x3,6	600	Рядовая	80(75)*	35	15	5	-	-	-
	300	Угловая	55	20	10	-	-	-	-
3x3,9	600	Рядовая	45	15	5	-	-	-	-
	300	Угловая	35	15	5	-	-	-	-

(75)* область применения системы с невидимым способом крепления облицовки (при использовании скрытого крепления керамогранитных плит).

Согласовано

Изм. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

11-3680

Лист

20

Изм. Кол.уч Лист №Док Подпись Дата

Параметры для таблицы 18.2

Тип облицовки	керамическая плита t=28 мм, крепление на планку
Кронштейн	ККМ-180(t=2 мм)
Вылет кронштейна	180 мм
Шаг ВН рядовая зона	600мм
Шаг ВН в угловой зоне	300мм
Длина Гор. планки для крепления облицовки	3x600=1800мм (трехпролетная схема)
Тип ВН	КПСШ 64x90x22x2
Кронштейн	ККМ-180
Вылет кронштейна	180 мм

Таблица 18.2 Облицовка керамическая плита t=28 мм, крепление на планку

Область применения межэтажной системы по ветровым районам РФ по высоте зданий, м									
Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
3x3,0м	600	Рядовая	75	40	15	5	-	-	-
	300	Угловая	75	40	15	5	-	-	-
3x3,3м	600	Рядовая	50	20	5	-	-	-	-
	300	Угловая	50	20	5	-	-	-	-
3x3,6	600	Рядовая	25	10	-	-	-	-	-
	300	Угловая	25	10	-	-	-	-	-
3x3,9	600	Рядовая	15	5	-	-	-	-	-
	300	Угловая	15	5	-	-	-	-	-

Параметры для таблицы 18.3

Тип облицовки	Профлист горизонтально ориентированный
Кронштейн	ККМ-230x2
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600мм
Шаг ВН в угловой зоне	300мм
Длина профлиста	3000=5x600
Тип ВН	КПС 64x60x15x3000x2

Таблица 18.3 Облицовка Профлист горизонтально ориентированный

Область применения межэтажной системы по ветровым районам РФ по высоте зданий, м									
Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
3x3,0м	600	Рядовая	150	90	45	15	5	-	-
	300	Угловая	150	90	40	15	5	-	-
3x3,3м	600	Рядовая	130	60	25	10	5	-	-
	300	Угловая	130	60	25	10	5	-	-
3x3,6	600	Рядовая	80	35	15	5	-	-	-
	300	Угловая	80	35	15	5	-	-	-
3x3,9	600	Рядовая	45	15	5	-	-	-	-
	300	Угловая	45	15	5	-	-	-	-

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата
------	---------	------	-------	---------	------

11-3680

Лист

21

Параметры для таблицы 18.4

Тип облицовки	керамическая плита t=28 мм
Кронштейн	ККМ-230(t=2 мм)
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600мм
Шаг ВН в угловой зоне	300мм
Ширина плиты	600
Тип ВН	КПСШ 64x90x22x2

Таблица 18.4 Облицовка керамическая плита t=28 мм

Область применения межэтажной системы по ветровым районам РФ по высоте зданий, м									
Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
3x3,0м	600	Рядовая	55	20	5	-	-	-	-
	300	Угловая	55	20	5	-	-	-	-
3x3,3м	600	Рядовая	20	5	-	-	-	-	-
	300	Угловая	20	5	-	-	-	-	-
3x3,6	600	Рядовая	5	-	-	-	-	-	-
	300	Угловая	5	-	-	-	-	-	-

Параметры для таблицы 18.5

Тип облицовки	металлокассета
Кронштейн	ККМ-230
Вылет кронштейна	230 мм
Шаг ВН рядовая зона	600
Шаг ВН в угловой зоне	300
Ширина металлокассеты	600
Тип ВН	КПС 64x60x15x3000x2

Таблица 18.5 Облицовка металлокассеты

Область применения межэтажной системы по ветровым районам РФ по высоте зданий, м									
Пролет	Шаг ВН	Зона на фасаде	I	II	III	IV	V	VI	VII
3x3,0м	600	Рядовая	150(75*)	120(75*)	55	25	10	5	-
	300	Угловая	150(75*)	80(75*)	35	15	5	-	-
3x3,3м	600	Рядовая	140(75*)	65	30	10	5	-	-
	300	Угловая	100(75*)	45	15	5	-	-	-
3x3,6	600	Рядовая	85(75*)	35	15	5	-	-	-
	300	Угловая	60	25	10	-	-	-	-
3x3,9	600	Рядовая	50	20	5	-	-	-	-
	300	Угловая	35	15	5	-	-	-	-

(75)* область применения системы при использовании скрытого крепления металлокассет

Необходимо отметить, что проведённые в рамках данного заключения расчёты обладают определённой условностью, так как принятые при их проведении схемы раскладки несущих элементов по фасаду, позволяют только очертить возможную область применения рассмотренных фасадных систем. При проектировании конкретных объектов эти данные могут рассматриваться как ориентировочные, и должны обязательно подтверждаться расчётами для параметров и нагрузок реальной фасадной системы.

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

При применении облицовки в виде металлокассет необходимо учитывать несущую способность металлокассет, соблюдать шаг крепления кассет к направляющим.

Шаг крепления фиброцементных панелей к направляющим не должен превышать минимальный по расчету.

Все назначенные в конкретном проекте параметры системы (типы, толщины и размеры облицовки, и способы ее крепления к каркасу) и каркаса системы (пролёты направляющих, вылеты консолей кронштейнов, крепления элементов каркаса друг к другу и к несущему поясу перекрытия или несущей стены и пр.) должны быть обязательно проверены расчётом.

В межэтажной системе рекомендуется использование равнопрочных соединительных вставок (стыковочных крепежных профилей) тех же толщин, что и направляющие.

В опорных узлах межэтажной системы рекомендуется крепить вертикальные направляющие к межэтажным кронштейнам на две заклепки не менее Ø4,8x28 на каждую ветвь кронштейна (всего 4 заклепки на крепление).

Для использования в верхнем несущем узле межэтажной многопролетной направляющей рекомендуется разработать усиленный кронштейн с увеличенной по высоте пятой или с двумя анкерами на каждую ветвь кронштейна.

В вертикальной системе с промежуточными L-образными направляющими рекомендуется использовать кронштейны без удлинителей (удлиняющих планок), и, или использовать стали с $R_y \geq 2400 \text{ кг/см}^2$ (AISI 430, AISI 201).

При использовании скрытого крепления облицовки возможность использования системы ограничивается высотой 75 м.

Для использования скрытого крепления облицовки (керамогранит, фиброцемент, натуральный камень, особое скрытое крепление фасадных кассет) на высоте более 75 м необходимо предусмотреть технологию мониторинга состояния элементов крепления и возможность доступа к элементам скрытого крепления облицовки для осмотра.

Технические решения по антикоррозионной защите несущих элементов навесной фасадной системы должны соответствовать СП28.13330.2017 и обеспечивать проектный срок службы навесной фасадной системы.

Систему «ВФ МП» с применением облицовок из профлиста с высоким профилем рекомендуется проектировать с вертикальной ориентацией гофров (выступов). Горизонтальное расположение облицовок не рекомендуется из-за падения скопившейся наледи и снега в гофрах в зимнее время. При проектировании фасадной системы с таким типом облицовки необходимо предусмотреть мероприятия для предотвращения данной проблемы (рассекатели, ограждения и т.п.).

При применении системы в зданиях с повышенным уровнем ответственности (которые указаны в ГрК ст. 48.1 часть 2) и зданий сложной архитектурной формы (отличающейся от прямоугольной), расчет системы должен выполняться с учетом аэродинамических коэффициентов, разработанных на основе модельных испытаний в аэродинамических трубах, или с учетом данных, опубликованных в технической литературе.

Согласовано	

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

						11-3680	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата		23

7. Выводы:

7.1. Фасадная система «ВФ МП» производства ООО «Компания Металл Профиль» г. Москва может применяться в различных ветровых районах РФ в зданиях с высотами, указанными в таблицах:

15 ÷ 17 для систем «ВФ МП», «ВФ МП ФЦ НК КП», устанавливаемых в несущие стены здания;
18.1 ÷ 18.5 для систем «ВФ МП М», устанавливаемых в монолитные ЖБ пояса перекрытий.

7.2. Следует отметить, что производителем фасадной системы предусмотрена возможность изготовления профилей направляющих толщинами до 2 мм, что существенно расширяет возможность применения и несущую способность системы «ВФ МП».

7.3. При использовании скрытого крепления облицовки возможность использования системы ограничивается высотой 75 м.

Для использования скрытого крепления облицовки на высоте более 75 м необходимо предусмотреть технологию мониторинга состояния элементов крепления и возможность доступа к элементам скрытого крепления облицовки для осмотра.

7.4. При применении системы «ВФ МП» в зданиях с повышенным уровнем ответственности и зданий сложной архитектурной формы (отличающейся от прямоугольной), расчет системы должен выполняться с учетом аэродинамических коэффициентов, разработанных на основе модельных испытаний в аэродинамических трубах, или с учетом данных, опубликованных в технической литературе.

Начальник отдела ОПГС

Главный специалист, к.т.н.

Ведущий инженер ОПГС

Д.Е. Голубев

В.Ф. Беляев

С.А. Себякина

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата
------	---------	------	------	---------	------

11-3680

Лист
24