



**ЦНИИПСК**  
им. МЕЛЬНИКОВА  
(Основан в 1880 г.)



УТВЕРЖДАЮ:



Института

В.В. Евдокимов

2017 г.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ  
ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ  
СИСТЕМ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ «АЛФА-КЕРАМОГРАНИТ»,  
«АЛФА-ФИБРОЦЕМЕНТ», «АЛФА-МЕТАЛЛОКАССЕТЫ»  
С ОБЛИЦОВКОЙ ПЛИТАМИ ИЗ КЕРАМОГРАНИТА И  
ФИБРОЦЕМЕНТА, МЕТАЛЛОКАССЕТАМИ,  
МЕТАЛЛИЧЕСКИМ САЙДИНГОМ И  
ПРОФИЛИРОВАННЫМ ЛИСТОМ**

(Договор № 03-127 от 10. 02. 2017 г.)

Выпуск 11-3575

Согласовано				

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Москва 2017.

## 1 Общие данные

ООО «АЛЬФА-ПРОФ» представило для получения экспертного заключения на несущую способность систем «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты» следующие материалы:

1. ООО «АЛЬФА-ПРОФ». Альбом технических решений навесной фасадной системы «АЛЬФА-Керамогранит» с облицовкой керамогранитными плитами открытым способом крепления. г. Королёв 2017 г.
2. ООО «АЛЬФА-ПРОФ». Альбом технических решений навесной фасадной системы «АЛЬФА-Фиброцемент» с облицовкой фиброцементными, цементноволокнистыми и асбестоцементными плитами. г. Королёв 2017 г.
3. ООО «АЛЬФА-ПРОФ». Альбом технических решений навесной фасадной системы «АЛЬФА-Металлокассеты» с облицовкой металлокассетами, профилированным листом, метал-лосайдингом. г. Королёв 2017 г.
4. Чертежи сечений профилей, применяемых в несущих конструкциях фасадных систем «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты».
5. ООО «АЛЬФА-ПРОФ». Прочностной расчёт навесных систем с воздушным зазором «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты».

## 2 Описание систем «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты»

Описание несущих конструкций рассматриваемых систем выполнены на базе фасадной системы «Альфа-Керамогранит», т.к. системы отличаются только типом облицовки и видом её крепления.

Фасадная система «Альфа-Керамогранит» используется при реконструкции зданий и новом строительстве. Она предназначена для утепления и отделки фасадов вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения. В качестве облицовки применяются керамогранитные плиты с видимым креплением кляммерами из коррозионностойкой стали. Все несущие элементы подконструкции системы «Альфа-Керамогранит» изготавливаются из тонколистовой холоднокатаной, оцинкованной, углеродистой стали с дополнительным антикоррозионным покрытием или из листовой, холоднокатаной, коррозионностойкой стали. Каркас фасадной системы состоит из кронштейнов, горизонтальных и вертикальных профилей. Система предназначена для применения по всей стране в районах с расчётной температурой не ниже минус 55° С и максимальным нагревом поверхности облицовки не выше 80° С.

Фасадная система «Альфа-Керамогранит» имеет три варианта исполнения.

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

11-3575

Лист

2



1. Горизонтально-вертикальная система. Крепление к стенам и стальному фахверку.  
На кронштейны устанавливаются горизонтальные Г-образные профили, к которым крепятся вертикальные Z и П-образные профили.
2. Вертикальная система. Крепление к стенам и стальному фахверку.  
На кронштейны устанавливаются вертикальные Г-образные профили.
3. Межэтажная система. Крепление к перекрытиям.  
На кронштейны устанавливаются горизонтальные Г-образные профили, к которым крепятся вертикальные Z и П-образные профили.

В фасадной системе «Альфа-Керамогранит» применяются уголковые кронштейны следующих типов: кронштейны КК; кронштейны усиленные ККУ двух вариантов исполнения В1 и В2; кронштейны несущие ККУ-Н двух вариантов исполнения В1 и В2. Кронштейны типа КК шириной 50 и 70 мм имеют два продольных гофра высотой 5,0 мм. Длина плиты кронштейнов – соответственно 50 и 70 мм, вылеты консоли то 50 до 400 мм для кронштейнов шириной 50 мм и от 70 до 500 мм для кронштейнов шириной 70 мм. На расстоянии 25 мм от края плиты кронштейна расположено круглое отверстие Ø10,0 мм для установки анкерного болта. Кронштейны ККУ В1 (В2) шириной 88,0 мм имеют, как и кронштейны КК, по два гофра, но высотой 8,0 мм. Высота плиты кронштейнов ККУ В1(В2) – 80 мм, длина консолей от 50 до 400 мм. По вертикальной оси плиты кронштейнов расположено два вертикальных овальных отверстия 24×14 мм и 18×14 мм для установки анкерных элементов. Расстояние между горизонтальными осями овальных отверстий 28 мм. Кронштейн ККУ В1 дополнительно имеет зажим для фиксации профиля направляющей и у торца консоли плоский участок (без гофров) шириной 20,0 мм с двумя овальными отверстиями 3×9 мм. Ширина консоли в торце равна 95,0 мм. Толщина металла всех кронштейнов 1,2 или 2,0 мм.

При вертикальном расположении плоскости консоли кронштейнов к консоли крепится горизонтальный профиль ПГ для установки горизонтальных направляющих. Иногда к консоли прикрепляется вертикальный опорный уголок с целью увеличения опорной части кронштейна.

Кронштейны крепятся к стене, перекрытиям и металлоконструкциям через термоизолирующие прокладки из полипропилена или паронита толщиной 2,0 мм. Крепление к стенам и перекрытиям выполняется одним анкерным элементом, к металлоконструкциям крепление кронштейнов ККУ и ККУ-Н возможно двумя болтами или самонарезающими винтами. Плоскость консоли кронштейнов может располагаться как горизонтально, так и вертикально.

Вертикальный и горизонтальный шаг кронштейнов определяется их несущей способностью и усилием вырыва в анкерном элементе и способом крепления облицовки. Горизонтальный шаг кронштейнов в горизонтально-вертикальной и вертикальной системе принимается не более 600 мм, в межэтажной системе горизонтальный шаг кронштейнов может быть равен 150 мм.

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

Геометрические параметры поперечных сечений кронштейнов приведены в таблице 1. При расчётах использовалась геометрия сечений, предоставленная заказчиком. Положение осей в сечениях кронштейнов показано на рис. 1.

Таблица 1

Тип кронштейна	Ширина сеч., мм	t, мм	Вид сечения	A, см <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> , см	I <sub>y</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> , см <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> , см
КК	50	1,2	полное	0,65	0,01	0,0386	0,12	1,36	0,5448	1,45
		2,0	полное	2,18	0,04	0,1332	0,13	4,62	1,8462	1,46
	70	1,2	полное	0,88	0,01	0,0425	0,11	3,72	1,0633	2,05
		2,0	полное	1,49	0,02	0,0754	0,13	6,30	1,7994	2,06
ККУ	88	1,2	полное	1,19	0,06	0,1276	0,23	7,83	1,7801	2,57
			ослабленное*	1,02	0,06	0,1229	0,24	7,81	1,7739	2,77
	2,0	полное	1,97	0,11	0,2094	0,24	13,01	2,9572	2,57	
		ослабленное*	1,69	0,10	0,2000	0,24	12,97	2,9468	2,77	
ККУ-Н	78	1,2	полное	1,17	0,13	0,1923	0,34	6,18	1,5834	2,29
			ослабленное*	1,03	0,12	0,1848	0,34	6,16	1,5790	2,45
			ослабленное**	1,09	0,13	0,1848	0,34	6,17	1,5828	2,37
		2,0	полное	1,96	0,23	0,3184	0,34	10,00	2,6422	2,30
			ослабленное*	1,71	0,21	0,3047	0,35	10,28	2,6348	2,45
			ослабленное**	1,82	0,22	0,3115	0,35	10,30	2,6409	2,38

Примечания:  
 \*ослабленное сечение проходит по отверстию для анкерного элемента;  
 \*\*ослабленное сечение проходит по грани шайбы 30×30×2.

Согласовано	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3575	Лист
							4



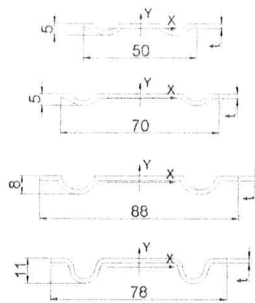


Рис.1

При горизонтально-вертикальном и межэтажном вариантах исполнения НФС в системе используются горизонтальные направляющие профили ПГ (профиль горизонтальный), которые служат для крепления вертикальных направляющих. Профили ПГ выполняются в двух вариантах. Вариант 1 – уголкового профиля размерами от 25×25 мм до 81×60 мм. Вариант 2 – уголкового профиля с теми же размерами и отгибом 10 мм на горизонтальной полке. Толщина всех профилей 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 мм. Крепление профилей к кронштейнам выполняется вытяжными заклёпками или винтами. Профили ПГ устанавливаются на консоли кронштейнов и фиксируются вытяжными заклёпками или самонарезающими винтами. В случае вертикального расположения плоскости консоли кронштейна для крепления горизонтальной направляющей на консоль устанавливается отрезок профиля ПГ и закрепляется с помощью двух заклёпок.

Вертикальные направляющие профили применяются для крепления облицовки.

В горизонтально-вертикальной системе используются шляпные профили – ПВО (профиль вертикальный основной) и Z-образные профили ПВП (профиль вертикальный промежуточный), которые устанавливаются на горизонтальные профили ПГ. Высота всех профилей 21,5 мм. Профили ПВО имеют размеры широкой полки от 50 до 100 мм, узких – 20 мм; у профилей ПВП широкие полки – от 30 до 55 мм, узкие – от 20 до 26,5 мм. Толщина всех профилей 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 мм.

В вертикальной системе в качестве вертикальных направляющих используются тавровые профили ПВТ (профиль вертикальный Т-образный) и профили ПГ, которые крепятся непосредственно к кронштейнам. Профили ПВТ с полкой размером от 65 до 100 мм имеют двойную стенку высотой от 30 до 60 мм. На полке выполнены два рифления глубиной 3 мм. Толщина всех профилей: 1,0; 1,2; 1,5 мм. Профили ПГ используются в качестве промежуточных вертикальных направляющих.

В межэтажной системе используются вертикальные направляющие из шляпных профилей – ПВМ (профиль вертикальный межэтажный) варианты 1 (трапециевидное сечение) и 2 (прямоугольное сечение), а также профили ПВП. Высота профилей ПВМ В1(В2) 60 мм габаритная ширина от 100 до 160 мм толщина от 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 мм. На внешних и внутренних углах зданий

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Доку.	Подпись	Дата

устанавливаются Z-образные профили ПВП высотой 60 мм с полками от 20 до 55 мм. Толщина профилей 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 мм. Соединение вертикальных направляющих между собой осуществляется с помощью соединительных вставок ВСМ В1(В2) длиной 200 мм толщиной 1,2; 1,5 мм. Шаг направляющих определяется типом облицовки и несущей способностью направляющих.

Крепление вертикальных направляющих к горизонтальным направляющим или к кронштейнам выполняется вытяжными заклёпками Ø4 мм А2/А2 или самонарезающими винтами по две штуки на узел.

Крепление керамогранитных плит в системе «Альфа-Керамогранит» осуществляется с помощью кляммеров рядовых, стартовых и угловых. Кляммеры крепятся к вертикальным направляющим с помощью вытяжных заклёпок Ø4 мм А2/А2.

Несущие конструкции систем «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты» аналогичны конструкциям системы «АЛЬФА-Керамогранит». Различие систем заключается в типе наружной облицовки и способе её крепления.

### 3 Материал конструкций

Элементы каркаса фасадных систем «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты» изготавливаются из тонколистового, холоднокатаного проката из углеродистой стали 08ПС по ГОСТ 9045-97 с защитным цинковым покрытием I-го или II-го класса толщины или из холоднокатаного листа из коррозионностойкой стали отечественных марок, а также их зарубежных аналогов. Для кляммеров используются коррозионностойкие стали. Механические свойства и расчётные сопротивления сталей приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Марка стали	ГОСТ ТУ	Значения по ГОСТ, ТУ		Расчётные характеристики		
		R <sub>un</sub> , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	R <sub>yn</sub> , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	R <sub>y</sub> , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	R <sub>s</sub> , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )	R <sub>bp</sub> , Н/мм <sup>2</sup> (кгс/мм <sup>2</sup> )
08пс СВ	ГОСТ 9045-97	250(25,5)	205(21)	200 (20,5)	115(12)	670 (68)
12X18H10T	ГОСТ 5582	530 (54)	205 (21)	200 (20,5)	115(12)	700 (71)
08X17T(AISI 439)	ТУ РМО-001/05	450(46)	270(27,5)	245(25)	140(14)	550(56)
12X15Г9НД (AISI 201,AISI 202)	ТУ РМО-006/05	600(61)	280(28,5)	255(26)	150(15,5)	740(75)
08X17 (AISI 430)	ТУ РМО-001/05	400(41)	240(24,5)	230(23,5)	130(13)	530(54)
12X17 (AISI 430)	ГОСТ 5582	490(50)	-	-	-	-

Для стали 12X17 согласно ГОСТ 5582 предел текучести не нормируется, применение этой стали для несущих строительных конструкций не желательно.

Крепление элементов каркаса между собой и кляммеров выполняется вытяжными заклёпками диаметром 4,0 мм со стандартной головкой производства фирм, имеющих технические

Согласовано

Взвол. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

11-3575

Лист

6



свидетельства на свою продукцию. Расчетные усилия, воспринимаемые вытяжными заклепками типа А2/А2 по требованиям международного стандарта ISO 15977, должны быть не ниже приведенных в таблице 3.

Таблица 3.

Диаметр заклепки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под заклепку, мм	Нормативные усилия, Н		Расчетные усилия, Н	
				срез, $N_{zn}^s$ , Н	растяжение, $N_{zn}^y$ , Н	срез, $N_z^s$ , Н	растяжение, $N_z^y$ , Н
Корпус сталь коррозионностойкая А2/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,45	8,0	4,1	2700	3500	2000	2800

Для крепления кронштейнов к металлоконструкциям применяются самонарезающие винты из коррозионностойкой стали диаметром 4,8 – 5,5 мм типа самосверлящих винтов S-MD-Z производства фирмы «HILTI» или других производителей, имеющих сертификат соответствия или тех. Свидетельство ФЦС в установленном законом порядке. Рекомендуемые механические характеристики винтов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Ø винта, мм	Нормативные значения отрыва в Н более тонкого листа толщиной, мм				γ <sub>н</sub>	Расчётные значения отрыва в Н более тонкого листа толщиной, мм			
	1,25/1,25	1,25/1,50	1,25/2,0	γ <sub>н</sub>		1,25/1,25	1,25/1,50	1,25/2,0	γ <sub>н</sub>
4,2	1000	1600	2600	1,33	700	1200	1950	1,33	
4,8	1800	2500	2700	1,33	1350	1870	1450	1,33	
5,5	2400	3100	3200	1,33	1800	2330	2400	1,33	
	Нормативные значения сдвига в Н между двумя листами толщиной, мм				γ <sub>н</sub>	Расчётные значения сдвига в Н между двумя листами толщиной, мм			
	1,25/1,25	1,25/1,50	1,25/2,0	γ <sub>н</sub>		1,25/1,25	1,25/1,50	1,25/2,0	γ <sub>н</sub>
4,2	2700	3200	3700	1,33	2000	2400	2750	1,33	
4,8	3300	3300	5300	1,33	2450	2450	3975	1,33	
5,5	6000	6600	6600	1,33	4500	4950	4950	1,33	

Для крепления кронштейнов к стенам зданий используют анкерные дюбели и анкерные болты с распорным элементом производства фирм, имеющих сертификат соответствия или тех. Свидетельство ФЦС в установленном законом порядке. Тип и длина анкерного элемента определяется проектной документацией и испытаниями анкеров на стенах здания, подлежащих облицовке.

#### 4 Нагрузки, расчётные схемы систем

**«Альфа-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты»  
и их расчёт**

При проведении поверочного расчёта были использованы требования, изложенные в документах:

Согласовано

Изм. № подл.

Подпись и дата

Взам. Инв. №

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

11-3575

Лист

7

- СП 20.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;

- СП 16.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* «Стальные конструкции».

При расчёте собственный вес стальных конструкций каркаса принимался с коэффициентом  $\gamma_f=1,05$ , облицовки – согласно таблице 5.

Таблица 5

Тип облицовки	Размерность	Масса облицовки, кг		
		Нормативная	Коэфф. безопасности, $\gamma_f$	Расчётная
Керамогранитная плита 600×600	кг/м <sup>2</sup>	25,0	1,1	27,5
Фиброцементные плиты 1200×600	кг/м <sup>2</sup>	17,0	1,2	20,4
Металлокассеты 600×600	кг/м <sup>2</sup>	8,0	1,1	8,8

Для определения области применения выше названных систем проводился поверочный расчёт для здания высотой до 150 метров включительно прямоугольного в плане с высотой этажей 3,0; 3,3; 3,6; 3,9 метра. Расстояние от поверхности облицовки до стены принято 230 мм. Рассмотрено четыре расчетные схемы вертикальных направляющих: однопролётная с пролётом равным высоте этажа, 2-х пролётная с пролётами по 600, 3-х пролётная с пролётами по 900 мм и 4-х пролётная с пролётами по 650 мм. Шаг вертикальных направляющих основной 600 мм, на внешнем углу для крайней направляющей – 300 мм. Учитывая то, что все системы имеют одинаковое конструктивное решение, определение области применения систем выполнялось на базе системы «Альфа-Керамогранит», как наиболее нагруженной.

Нагрузка от собственного веса системы и гололёда действует вдоль оси вертикальной направляющей. На профиль направляющей действует также изгибающий момент от ветра и эксцентричного приложения веса облицовки и гололёда.

Ветровая нагрузка на промежуточные направляющие в системах с облицовкой плитами 1200×600 мм горизонтальной ориентации принималась с коэффициентом 1,25, т.к. в данном случае плиты работают по 2-х пролётной схеме с пролётами 600 мм.

Кронштейны рассчитывались как консоли в вертикальной плоскости на изгиб от собственного веса конструкции и гололёда и на центральное растяжение (сжатие) от ветровой нагрузки с учётом изгибающего момента от ветровой нагрузки в горизонтальной плоскости при вертикальном положении плоскости консоли кронштейна.

Расчет конструкций производился на максимальное значение усилий и деформаций, полученных при расчёте на сочетания нагрузок. Расчётным сочетанием нагрузок для элементов систем «АЛЬФА», при использовании её до III района по гололёдной нагрузке, являлось сочетание постоянной нагрузки с максимальной ветровой нагрузкой.

Согласовано

Взам. Инв. №

Полный и дата

Инв. № подл.

Изм.	Копуч	Лист	№ Док.	Подпись	Дата
------	-------	------	--------	---------	------

11-3575

Лист

8



Профили направляющих являются тонкостенными, поэтому при расчете направляющих следует принимать геометрические характеристики сечений с учетом редукции их сжатых элементов. В таблице 6 приведены геометрические параметры профилей, вычисленные с учётом редукции сжатых элементов сечений для стали 08пс СВ по ГОСТ 9045-93 в соответствии с требованиями п. 4.4 СТО 50186441-4.04-2007/EN 1993-1-5:2006(E).

Таблица 6

Тип профиля	t, мм	Редуцируемый элемент	Геометрические параметры				Масса кг/п.м.	Примечание
			A, см <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x min</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> , см		
ПГ 50×50	1,5	полн.сеч.	1,46	3,71	1,01	1,59	1,15	
		сжата полка	1,16	3,11	0,93	1,64		
		сжата стенка	1,36	2,51	0,77	1,34		
ПГ 50×50	2,0	полн.сеч.	1,94	4,87	1,33	1,59	1,52	
		сжата полка	1,68	4,42	1,27	1,62		
		сжата стенка	1,94	4,87	1,33	1,59		полн.сеч.
ПГ 81×60	1,5	полн.сеч.	2,08	14,61	2,56	2,65	1,63	
		сжата полка	1,63	11,55	2,28	2,55		
		сжата стенка	1,71	5,65	1,37	1,81		
ПГ 81×60	2,0	полн.сеч.	2,76	18,29	3,40	2,64	2,17	
		сжата полка	2,33	16,53	3,15	2,67		
		сжата стенка	2,46	11,14	2,32	2,13		
ПВО 20×21,5×80	1,2	полн.сеч.	1,85	1,45	1,08	0,88	1,45	
		сж.шир.полка	1,65	1,32	1,06	0,89		
		сж.уз.полки	1,84	1,42	1,06	0,88		
ПВО 20×21,5×80	1,5	полн.сеч.	2,55	1,74	1,30	0,87	1,81	
		сж.шир.полка	2,19	1,68	1,29	0,87		
		сж.уз.полки	2,60	1,74	1,30	0,87		полн.сеч.
ПВО 20×21,5×80	2,0	полн.сеч.	3,01	2,17	1,63	0,85	2,36	
		сж.шир.полка	3,01	2,17	1,63	0,85		полн.сеч.
		сж.уз.полки	3,01	2,17	1,63	0,85		полн.сеч.
ПВО 20×21,5×100	1,5	полн.сеч.	2,60	1,89	1,33	0,85	2,04	
		сж.шир.полка	2,27	1,73	1,30	0,87		
		сж.уз.полки	2,60	1,89	1,33	0,85		полн.сеч.
ПВО 20×21,5×100	2,0	полн.сеч.	3,41	2,36	1,66	0,83	2,68	
		сж.шир.полка	3,30	2,31	1,65	0,84		
		сж.уз.полки	3,41	2,36	1,66	0,83		полн.сеч.
ПВП 26,5×21,5×40	1,2	полн.сеч.	1,01	0,84	0,68	0,91	0,79	
		сж.шир.полка	0,81	0,66	0,59	0,90		
		сж.уз.полка	0,95	0,75	0,57	0,89		

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

11-3575

Лист

9

Продолжение таблицы 6

Тип профиля	t, мм	Редуцируемый элемент	Геометрические параметры				Масса кг/п.м.	Примечание
			A, см <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x min</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> , см		
ПВП 26,5×21,5×40	1,5	полн.сеч.	1,25	1,01	0,82	0,90	0,98	
		сж.шир.полка	1,06	0,86	0,79	0,90		
		сж.уз.полка	1,22	0,98	0,77	0,90		
ПВП 26,5×21,5×40	2,0	полн.сеч.	1,64	1,27	1,03	0,88	1,29	
		сж.шир.полка	1,52	1,19	1,01	0,88		
		сж.уз.полка	1,64	1,27	1,03	0,88		полн.сеч.
ПВП 26,5×21,5×55	1,2	полн.сеч.	1,19	0,95	0,70	0,90	0,93	
		сж.шир.полка	0,82	0,68	0,61	0,91		
		сж.уз.полка	1,12	0,84	0,59	0,87		
ПВП 26,5×21,5×55	1,5	полн.сеч.	1,47	1,15	0,84	0,88	1,15	
		сж.шир.полка	1,09	0,89	0,79	0,90		
		сж.уз.полка	1,44	1,10	0,79	0,87		
ПВП 26,5×21,5×55	2,0	полн.сеч.	1,94	1,44	1,06	0,86	1,52	
		сж.шир.полка	1,58	1,23	1,06	0,88		
		сж.уз.полка	1,94	1,44	1,06	0,86		полн.сеч.
ПВП 26,5×60×55	1,2	полн.сеч.	1,65	9,56	2,29	2,41	1,30	
		сж.шир.полка	1,28	7,01	2,29	2,34		
		сж.уз.полка	1,59	8,77	2,34	2,35		
ПВП 26,5×60×55	1,5	полн.сеч.	2,05	11,76	2,26	2,40	1,61	
		сж.шир.полка	1,66	7,22	3,00	2,35		
		сж.уз.полка	2,02	11,42	3,12	2,38		
ПВП 26,5×60×55	2,0	полн.сеч.	2,71	15,05	4,23	2,37	2,13	
		сж.шир.полка	2,35	13,06	4,01	2,36		
		сж.уз.полка	2,71	15,26	4,23	2,37		полн.сеч.
ПВМ В1 60×70×140	1,5	полн.сеч.	3,13	18,64	5,58	2,33	2,69	
		сж.шир.полка	3,41	18,50	5,56	2,33		
		сж.уз.полка	3,43	18,64	5,58	2,33		полн.сеч.
ПВМ В1 60×70×140	2,0	полн.сеч.	4,56	24,42	7,34	2,31	3,58	
		сж.шир.полка	4,56	24,42	7,34	2,31		полн.сеч.
		сж.уз.полки	4,56	24,42	7,34	2,31		полн.сеч.
ПВМ В1 60×90×160	1,5	полн.сеч.	3,73	20,48	5,77	2,34	2,93	
		сж.шир.полка	3,52	19,19	5,64	2,34		
		сж.уз.полки	3,73	20,48	5,77	2,34		полн.сеч.
ПВМ В1 60×90×160	2,0	полн.сеч.	4,95	26,85	7,59	2,33	3,89	
		сж.шир.полка	4,94	26,79	7,59	2,33		
		сж.уз.полки	4,95	26,85	7,59	2,33		полн.сеч.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

11-3575

Лист

10



Продолжение таблицы 6

Тип профиля	t, мм	Редуцируемый элемент	Геометрические параметры				Масса кг/п.м.	Примечание
			A, см <sup>2</sup>	I <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x_min</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> , см		
ПВМ В2 60×100×160	1,5	полн.сеч.	4,08	24,28	7,15	2,44	3,20	
		сж.шир.полка	3,77	22,12	6,94	2,42		
		сж.уз.полки	3,97	22,95	6,56	2,40		
ПВМ В2 60×100×160	2,0	полн.сеч.	5,42	31,74	9,38	2,42	4,25	
		сж.шир.полка	5,31	31,07	9,31	2,42		
		сж.уз.полки	5,42	31,74	9,38	2,42		полн.сеч.
ПВТ 65×60	1,2	полн.сеч.	2,27	8,57	2,11	1,94	1,78	
		сжата полка	2,27	8,57	2,11	1,94		полн.сеч.
		сжата стенка	1,94	5,33	1,47	1,65		
ПВТ 65×60	1,5	полн.сеч.	2,81	10,55	2,61	1,94	2,21	
		сжата полка	2,81	10,55	2,61	1,94		полн.сеч.
		сжата стенка	2,55	8,48	2,17	1,8		
ПВТ 100×60	1,2	полн.сеч.	2,69	9,75	2,24	1,90	2,11	
		сжата полка	2,69	9,75	2,24	1,90		полн.сеч.
		сжата стенка	2,31	5,22	1,41	1,50		
ПВТ 100×60	1,5	полн.сеч.	3,33	12,03	2,78	1,90	2,61	
		сжата полка	3,33	12,03	2,78	1,90		полн.сеч.
		сжата стенка	3,01	8,57	2,13	1,69		

Расчёт вертикальных и горизонтальных направляющих выполнялся по двум предельным состояниям и на действие активного и реактивного давления ветровой нагрузки. В таблицах приведены наименьшие значения предельно допустимой расчётной ветровой нагрузки. Учитывая то, что на промежуточную вертикальную направляющую действует ветровая нагрузка с коэффициентом 1,25, для промежуточных направляющих использовались профили для основных направляющих.

Несущая способность вертикальных направляющих, применяемых в горизонтально-вертикальной системе и вертикальной схеме, приведена в таблице 7.

Таблица 7

Тип профиля	t, мм	Шаг напр., мм	Несущая способность вертикальных направляющих по расчётной ветровой нагрузке в кПа при расчётных схемах и пролётах в мм			Примечание
			Облицовка керамогранит			
			2 пр.	3 пр.	4 пр.	
			600	900	650	
ПВО 20×21,5×80	1,5	600	9,75	5,91	10,59	Основная напр.
ПВО 20×21,5×80	2,0	600	12,33	7,48	13,42	Основная напр.
ПВО 20×21,5×100	1,5	600	9,82	5,95	10,68	Основная напр.
ПВО 20×21,5×100	2,0	600	8,32	7,58	13,59	Основная напр.
ПВТ 65×60	1,2	600	11,10	6,72	12,05	Основная напр.
ПВТ 65×60	1,5	600	16,41	9,95	17,84	Основная напр.

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

Тип профиля	t, мм	Шаг напр., мм	Несущая способность вертикальных направляющих по расчётной ветровой нагрузке в кПа при расчётных схемах и пролётах в мм			Примечание
			Облицовка керамогранит			
			2 пр. 600	3 пр. 900	4 пр. 650	
ПВТ100×60	1,2	600	10,66	6,46	11,58	Основная напр.
ПВТ100×60	1,5	600	10,74	9,78	17,53	Основная напр.
ПВО 20×21,5×80	1,5	600	7,80	4,72	8,47	Промежут. напр.
ПВО 20×21,5×80	2,0	600	9,86	5,99	10,74	Промежут. напр.
ПВО 20×21,5×100	1,5	600	7,86	4,76	8,54	Промежут. напр.
ПВО 20×21,5×100	2,0	600	6,66	6,06	10,87	Промежут. напр.
ПВТ 65×60	1,2	600	8,88	5,38	9,64	Промежут. напр.
ПВТ 65×60	1,5	600	13,12	7,96	14,27	Промежут. напр.
ПВТ100×60	1,2	600	8,52	5,17	9,26	Промежут. напр.
ПВТ100×60	1,5	600	8,59	7,82	14,03	Промежут. напр.
ПВП 26,5×21,5×55	1,2	300	9,79	5,40	9,65	На внешнем углу
ПВП 26,5×21,5×55	1,5	300	13,10	7,25	12,92	На внешнем углу
ПВП 26,5×21,5×55	2,0	300	16,94	9,37	16,73	На внешнем углу
ПГ 81×60	1,5	300	14,72	12,22	21,83	На внешнем углу
ПГ 81×60	2,0	300	15,68	21,32	23,16	На внешнем углу

Основные направляющие рассчитывались для плит 600×600 мм, промежуточные – для плит 1200×600 мм.  
При расчёте направляющих, расположенных у вершины внешнего угла, при шаге направляющих 600 мм ширина грузовой зоны принималась 600 мм (шаг направляющих)

Горизонтальная направляющая для горизонтально-вертикальной системы рассчитывалась как 5-и пролётная балка с пролётом 600 мм. Крепление вертикальной направляющей принималось в середине пролётов. При определении величин нагрузок учитывалась неразрывность работы вертикальных направляющих, т.е. опорные реакции от вертикальных направляющих при действии ветровой нагрузки. Результаты расчёта приведены в таблице 8.

Таблица 8

Тип профиля	t, мм	Несущая способность горизонтальных направляющих по расчётной ветровой нагрузке в кПа при расчётных схемах и пролётах в мм вертикальных направляющих		
		2 пр.	3 пр.	4 пр.
		600	900	650
ПГ 50×50	1,5	1,48	1,07	1,48
ПГ 50×50	2,0	3,24	2,40	3,26

Несущая способность вертикальных направляющих, применяемых в межэтажной системе, приведена в таблице 9.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

11-3575

Лист

12



Таблица 9

Тип профиля	t, мм	Шаг направляющих, мм	Несущая способность направляющей по расчётной ветровой нагрузке в кПа при высотах этажей в м. Облицовка керамогранит				Примечание
			3,0	3,3	3,6	3,9	
			ПВМ В1 60×70×140	1,5	600	1,72	
ПВМ В1 60×70×140	2,0	600	2,27	1,70	1,31	1,03	Основная напр.
ПВМ В1 60×90×160	1,5	600	1,78	1,34	1,03	0,81	Основная напр.
ПВМ В1 60×90×160	2,0	600	2,49	1,87	1,44	1,13	Основная напр.
ПВМ В2 60×100×160	1,5	600	2,06	1,54	1,19	0,94	Основная напр.
ПВМ В2 60×100×160	2,0	600	2,89	2,17	1,67	1,31	Основная напр.
ПВМ В1 60×70×140	1,5	600	1,38	1,03	0,80	0,63	Промежут. напр.
ПВМ В1 60×70×140	2,0	600	1,82	1,36	1,05	0,83	Промежут. напр.
ПВМ В1 60×90×160	1,5	600	1,43	1,07	0,83	0,65	Промежут. напр.
ПВМ В1 60×90×160	2,0	600	1,99	1,50	1,15	0,91	Промежут. напр.
ПВМ В2 60×100×160	1,5	600	1,64	1,24	0,95	0,75	Промежут. напр.
ПВМ В2 60×100×160	2,0	600	2,31	1,74	1,34	1,05	Промежут. напр.
ПВП 26,5×60×55	1,2	300	0,65	0,49	0,38	0,30	На внешнем углу
ПВП 26,5×60×55	1,5	300	0,86	0,64	0,51	0,41	На внешнем углу
ПВП 26,5×60×55	2,0	300	1,21	0,91	0,71	0,55	На внешнем углу

При расчёте направляющих, расположенных у вершины внешнего угла, при шаге направляющих 600 мм ширина грузовой зоны принималась 300 мм (шаг направляющих)

Горизонтальная направляющая рассчитывалась как многопролётная балка длиной 3,0 м с пролётами 0,15 м. Крепление вертикальной направляющей принималось в середине пролётов. Шаг вертикальных направляющих 0,6 м. Результаты расчёта приведены в таблице 10.

Таблица 10

Тип профиля	t, мм	Несущая способность горизонтальных направляющих по расчётной ветровой нагрузке в кПа при высотах этажей в м.			
		3,0	3,3	3,6	3,9
ПГ 50×50	1,5	1,19	1,06	0,96	0,87
ПГ 50×50	2,0	2,68	2,41	2,19	2,01

Для кронштейнов принята консольная расчётная схема. В горизонтально-вертикальной системе рассматривались кронштейны с горизонтальным и вертикальным положением плоскости консоли в вертикальной и межэтажной схемах – с вертикальным положением плоскости консоли. Крепление вертикальной направляющей принято по оси кронштейна, вертикальная нагрузка распределялась между всеми кронштейнами. Для всех кронштейнов принята длина консоли 180 мм. При многопролётных схемах работы вертикальных направляющих проверялись наиболее нагруженные кронштейны в середине вертикальных направляющих основной и промежуточной.

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

11-3575

Лист

13

Изм. Кол.уч Лист №Док Подпись Дата

Несущую способность кронштейнов определяет сечение на опорной части. Результаты расчёта кронштейнов приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 11

Положение консоли	Тип кроншт.	Ширина сеч., мм	t, мм	Несущая способность кронштейнов по расчётной ветровой нагрузке в кПа при расчётных схемах и пролётах в мм				Примечание
				2 пр.	3 пр.	4 пр.	6пр	
				600	900	650	500	
горизонтальное	Для основной направляющей							
	КК	50	1,2	-	-	-	-	
			2,0	1,27	-	1,05	2,58	
	КК	70	1,2	-	-	-	-	
			2,0	-	-	-	-	
	ККУ	88	1,2	0,47	-	0,36	1,05	без шайбы
			2,0	1,62	0,72	1,53	2,78	
			1,2	0,57	-	0,44	1,25	с шайбой
			2,0	1,93	0,86	1,83	3,33	30×30×2 мм
	ККУ-Н	78	1,2	1,65	0,63	1,33	2,88	без шайбы
			2,0	3,76	2,24	3,66	6,05	
			1,2	2,01	0,85	1,89	3,31	с шайбой
			2,0	4,12	2,51	3,02	6,59	30×30×2 мм
	Для промежуточной направляющей							
	КК	50	1,2	-	-	-	-	
			2,0	1,02	-	0,84	2,07	
	КК	70	1,2	-	-	-	-	
			2,0	-	-	-	-	
	ККУ	88	1,2	0,55	-	0,29	0,84	без шайбы
			2,0	1,30	0,57	1,22	2,22	
			1,2	0,45	-	0,35	1,01	с шайбой
			2,0	1,54	0,68	1,46	2,58	30×30×2 мм
	ККУ-Н	78	1,2	1,32	0,51	1,22	2,30	без шайбы
			2,0	3,01	1,79	2,93	4,84	
1,2			1,60	0,68	1,51	2,73	с шайбой	
2,0			3,30	2,01	3,22	5,27	30×30×2 мм	
вертикальное	Для основной направляющей							
	КК	50	1,2	1,16	0,88	1,17	1,74	
			2,0	3,99	3,02	4,03	5,99	
	КК	70	1,2	0,55	0,42	0,56	0,82	
			2,0	0,97	0,74	0,98	1,46	
	ККУ	88	1,2	1,84	1,39	1,85	2,75	без шайбы
			2,0	2,99	2,26	3,02	4,48	
			1,2	2,13	1,62	2,15	3,20	с шайбой
			2,0	3,29	2,49	3,32	4,93	30×30×2 мм
	ККУ-Н	78	1,2	3,26	2,47	3,29	4,89	без шайбы
			2,0	5,38	4,08	5,43	8,07	
	ККУ-Н	78	1,2	3,62	2,74	3,65	5,42	с шайбой
			2,0	5,73	4,34	5,79	8,60	30×30×2 мм
	Для промежуточной направляющей							
	КК	50	1,2	0,92	0,70	0,93	1,38	
			2,0	3,19	2,42	3,22	4,79	
	КК	70	1,2	0,44	0,33	0,44	0,66	
			2,0	0,78	0,59	0,79	1,17	

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



Положение консоли	Тип кроншт.	Ширина сеч., мм	t, мм	Несущая способность кронштейнов по расчётной ветровой нагрузке в кПа при расчётных схемах и пролётах в мм				Примечание
				2 пр.	3 пр.	4 пр.	6пр	
				600	900	650	500	
вертикальное	ККУ	88	1,2	1,47	1,11	1,48	2,20	без шайбы
			2,0	2,39	1,81	2,41	3,58	
			1,2	1,70	1,29	1,72	2,56	с шайбой 30×30×2 мм
			2,0	2,63	1,99	2,65	3,94	
	ККУ-Н	78	1,2	2,61	1,98	2,63	3,92	без шайбы
			2,0	4,30	3,26	4,34	6,46	
			1,2	2,89	2,19	2,92	4,34	с шайбой 30×30×2 мм
			2,0	4,59	3,47	4,63	6,88	

Таблица 12

Тип кроншт.	Ширина сеч., мм	t, мм	Несущая способность кронштейнов по расчётной ветровой нагрузке в кПа при высоте этажей в метрах				Примечание
			3,0	3,3	3,6	3,9	
			Для основной направляющей				
ККУ	88	1,2	0,46	0,42	0,38	0,35	без шайбы
		2,0	0,75	0,68	0,62	0,57	
		1,2	0,53	0,48	0,44	0,41	с шайбой 30×30×2 мм
		2,0	0,82	0,75	0,68	0,63	
ККУ-Н	78	1,2	0,82	0,74	0,68	0,62	без шайбы
		2,0	1,34	1,20	1,12	1,03	
		1,2	0,90	0,82	0,75	0,69	с шайбой 30×30×2 мм
		2,0	1,41	1,29	1,19	1,10	
Для промежуточной направляющей							
ККУ	88	1,2	0,31	0,33	0,30	0,28	без шайбы
		2,0	0,60	0,54	0,50	0,46	
		1,2	0,43	0,39	0,36	0,33	с шайбой 30×30×2 мм
		2,0	0,66	0,60	0,55	0,51	
ККУ-Н	78	1,2	0,65	0,59	0,54	0,50	без шайбы
		2,0	1,08	0,98	0,90	0,83	
		1,2	0,72	0,66	0,60	0,56	с шайбой 30×30×2 мм
		2,0	1,15	1,04	0,96	0,88	

В межэтажной схеме, если вертикальная направляющая устанавливается в середине пролёта горизонтальной направляющей при шаге кронштейнов 150 мм, то нагрузка распределяется между соседними кронштейнами поровну, при этом несущая способность кронштейна увеличивается в два раза. Остальные кронштейны не работают. В межэтажной схеме рационально устанавливать по два кронштейна, соединённых между собой, около каждой направляющей. Глубина и площадь рифов влияет на  $W_x$  кронштейнов, поэтому кронштейн КК70 обладает низкой несущей способностью при большей ширине сечения.

Несущая способность лапок кляммеров КР 2 для крепления плит облицовки размером

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3575	Лист 15

600×600×10 мм, изготовленных из коррозионно-стойкой стали различных марок приведена в таблице 13. Крепление каждой плиты 600×600 мм принято на четыре клеммерные лапки. Ширина лапки 11,0 мм

Таблица 13

Марка стали	R <sub>y</sub> , Н /мм <sup>2</sup>	Несущая способность лапки клеммера по расчётной ветровой нагрузке в кПа при плитке размерами 600×600×10 мм	
		t=1,0 мм	t=1,2 мм
12X18H10T	200	1,29	1,96
08X17T (AISI 439)	245	1,64	2,45
12X15Г9НД (AISI 201,AISI 202)	255	1,71	2,56
08X17 (AISI 430)	230	1,52	2,28

На основании результатов расчётов представленных в таблицах 7, 8, 9, 10, 11, 12 можно установить, что несущая способность систем «АЛЬФА» определяется несущей способностью кронштейнов или горизонтальных направляющих. При определении области применения горизонтально-вертикальной, вертикальной и межэтажной систем принималась облицовка керамогранитными плитами 600×600×10 мм с шагом направляющих 600 мм по всему фасаду. Область применения систем приведена в таблицах 14, 15, 16.

Таблица 14

Горизонтально-вертикальная система												
Высота здания для применения кронштейнов с консолью 180 мм при различных схемах работы направляющей и пролётах (L) в метрах												
Положение консоли	Тип кронштейна	Схема	L, м	Зона фасада	Ветровые районы							
					I	II	III	IV	V	VI	VII	
горизонтальное	КК 50×2,0	4 пр	0,65	Угол	15	5	-	-	-	-	-	
				Середина	100	45	20	5	-	-	-	
		3 пр	0,5	Угол	150	110	55	25	10	5	-	
				Середина	150	150	150	150	85	45	25	
		ККУ 88×2,0 с шайбой	3 пр	0,9	Угол	5	-	-	-	-	-	-
					Середина	55	20	10	-	-	-	-
	4 пр		0,65	Угол	90	40	15	5	-	-	-	
				Середина	150	150	120	60	30	15	5	
	6 пр	0,5	Угол	150	150	110	50	25	10	5		
			Середина	150	150	150	150	150	85	60		
	ККУ-Н 78×2,0 с шайбой	3 пр*	0,9	Угол	150	90	45	15	5	-	-	
				Середина	150	150	150	130	70	35	20	
	4 пр*	0,65	Угол	150	150	110	55	25	10	5		
			Середина	150	150	150	150	150	95	60		

Примечание  
\* несущую способность определяет горизонтальная направляющая ПГ 50×50×2,0

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



Продолжение таблицы 14

Горизонтально-вертикальная система											
Высота здания для применения кронштейнов с консолью 180 мм при различных схемах работы направляющей и пролётах (L) в метрах											
Положение консоли	Тип кронштейна	Схема	L, м	Зона фасада	Ветровые районы						
					I	II	III	IV	V	VI	VII
вертикальное	КК 50×1,2	3 пр	0,9	Угол	5	-	-	-	-	-	-
				Середина	60	25	10	-	-	-	-
		4 пр	0,65	Угол	20	5	-	-	-	-	-
				Середина	140	65	30	10	5	-	-
	КК 50×2,0	3 пр*	0,9	Угол	150	90	45	15	5	-	-
				Середина	150	150	150	130	70	35	20
		4 пр*	0,65	Угол	150	150	110	55	25	10	5
				Середина	150	150	150	150	150	95	60
	ККУ 88×2,0 с шайбой	3 пр*	0,9	Угол	150	90	45	15	5	-	-
				Середина	150	150	150	130	70	35	20
		4 пр*	0,65	Угол	150	150	110	55	25	10	5
				Середина	150	150	150	150	150	95	60
ККУ-Н 78×2,0 с шайбой	3 пр*	0,9	Угол	150	90	45	15	5	-	-	
			Середина	150	150	150	130	70	35	20	
	4 пр*	0,65	Угол	150	150	110	55	25	10	5	
			Середина	150	150	150	150	150	95	60	

Примечание  
\* несущую способность определяет горизонтальная направляющая ПГ 50×50×2,0

Таблица 15

Вертикальная система										
Высота здания для применения кронштейнов с консолью 180 мм при различных схемах работы направляющей и пролётах (L) в метрах.										
Вертикальная направляющая ПВТ 65×60×1,5										
Тип кронштейна	Схема	L, м	Зона фасада	Ветровые районы						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
КК 50×1,2	3 пр	0,9	Угол	5	-	-	-	-	-	-
			Середина	60	25	10	-	-	-	-
	4 пр	0,65	Угол	20	5	-	-	-	-	-
			Середина	140	65	30	10	5	-	-
	6 пр	0,5	Угол	80	30	10	5	-	-	-
			Середина	150	150	100	50	25	10	5
КК 50×2,0	3 пр*	0,9	Угол	150	150	90	40	20	10	5
			Середина	150	150	150	150	140	80	45
	4 пр*	0,65	Угол	150	150	150	100	50	25	15
			Середина	150	150	150	150	150	150	110
	6 пр	0,5	Угол	150	150	150	150	150	95	60
			Середина	150	150	150	150	150	150	150

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

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

11-3575

Лист

17

Продолжение таблицы 15

Вертикальная система										
Высота здания для применения кронштейнов с консолью 180 мм при различных схемах работы направляющей и пролётах (L) в метрах										
Тип кронштейна	Схема	L, м	Зона фасада	Ветровые районы						
				I	II	III	IV	V	VI	VII
ККУ 88×2,0 с шайбой	3 пр	0,9	Угол	150	100	50	20	10	-	-
			Середина	150	150	150	150	80	40	25
	4 пр	0,65	Угол	150	150	120	55	25	10	5
			Середина	150	150	150	150	150	100	65
	6 пр	0,5	Угол	150	150	150	150	150	55	30
			Середина	150	150	150	150	150	150	150
ККУ-Н 78×2,0 с шайбой	3 пр	0,9	Угол	150	150	150	130	65	35	20
			Середина	150	150	150	150	150	150	140
	4 пр	0,65	Угол	150	150	150	150	150	90	55
			Середина	150	150	150	150	150	150	150
	6 пр	0,5	Угол	150	150	150	150	150	150	150
			Середина	150	150	150	150	150	150	150

Таблица 16

Межэтажная схема системы										
Высота здания для применения кронштейнов с консолью 180 мм при различной высоте этажей в метрах.										
Вертикальная направляющая ПРМ В2 9×100×160×2,0										
Тип кронштейна	Высота этажа, м	Зона фасада	Ветровые районы							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	
ККУ-Н 78×2,0 с шайбой	3,0	Угол	40	15	5	-	-	-	-	
		Середина	50	120	55	25	10	5	-	
	3,3	Угол	30	10	5	-	-	-	-	
		Середина	150	90	40	15	5	-	-	
	3,6	Угол	20	5	-	-	-	-	-	
		Середина	150	70	30	10	5	-	-	
	3,9	Угол	15	5	-	-	-	-	-	
		Середина	120	50	25	10	-	-	-	

Проведенные проверочные расчеты достаточно условны, так как проводились для здания прямоугольной формы, с абстрактной раскладкой элементов системы по фасаду, и поэтому они могут быть использованы лишь как оценочные для определения области применения данной фасадной системы. При проектировании реальных зданий параметры данной фасадной системы должны быть подтверждены расчетами с учётом конкретных климатических условий, формы здания и раскладки элементов фасадной системы по фасаду.

**Выводы:**

1. Каркасы фасадных систем «АЛЬФА-Керамогранит», «АЛЬФА-Фиброцемент», «АЛЬФА-Металлокассеты» производства ООО «АЛЬФА-ПРОФ», изготовленные из холоднокатаной тон-

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

Изм.	Коп.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата	11-3575	Лист 18



колистовой стали, защищённой от коррозии, позволяют применять данные системы при облицовке зданий и сооружений керамогранитными плитами с видимым креплением фиброцементными, цементоволокнистыми и асбестоцементными плитами, металлокассетами, профилированным листом, металлосайдингом для различных ветровых районов в соответствии с таблицами 14, 15, 16.

2. В строительстве для несущих конструкций, обычно, применяется холоднокатаный, оцинкованный, листовой прокат из углеродистой стали 08пс ХП, ПК с механическими свойствами металла по ГОСТ Р 52246 – 2003 или по ГОСТ 14918-80 и стали с механическими свойствами по ГОСТ5582-75 . Тонколистовой холоднокатаный прокат по ГОСТ 9045-93 предназначен для холодной штамповки.

3. Начиная с высоты 20 м в I ветровом районе и с высоты 10 м в II - IV ветровых районах в межэтажной системе рекомендуется применять вертикальные направляющие П-образного сечения вместо Z-образных профилей.

4. При проектировании и монтаже конструкций каркаса крепление вертикальной направляющей к горизонтальному уголку толщиной 1,2 мм следует располагать как можно ближе к консоли кронштейна. Рекомендуется устанавливать направляющую в зоне ±150 мм от оси кронштейна.

5. Для вертикальных направляющих в середине плит облицовки рекомендуется использовать «профили основные вертикальные», т.к. на них действует ветровая нагрузка с коэффициентом 1,25.

6. Крепление кляммеров следует выполнять только заклёпками типа А2/А2.

Начальник ОПГС

Главный специалист, к.т.н.

Научный сотрудник ЛОК ОПГС

Д.Е. Голубев

В.Ф. Беляев

Т.М. Усачёва

Согласовано

Взам. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подпись	Дата

11-3575

Лист

19