



ЦНИИПСК



СТАКО

им. МЕЛЬНИКОВА

(Основан в 1880 г.)

УТВЕРЖДАЮ:



Зам. директора института

В.В. Евдокимов

ИЮЛЯ 2011 г.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАРКАСА ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ТИПА «СОЮЗ-5000» ПРОИЗВОДСТВА ООО «СОЮЗ-ПРО»

1. Общие данные

ООО «Союз-Про» для разработки экспертного заключения были представлены следующие документы:

1. Альбом общих конструктивных решений. Навесная фасадная система «Союз-5000» с воздушным зазором, минераловатным утеплителем, с каркасом из профилей из оцинкованной и окрашенной углеродистой стали с облицовкой керамогранитными плитками. Казань 2011 г.

2. Методика расчёта фасадных систем «Союз-5000» с вентилируемым зазором и фасадом из керамогранитной плиты.

2. Краткое описание системы.

Фасадная система «СОЮЗ-5000» базируется на единой элементной базе каркасов фасадных систем производства ООО «Союз-Про». Фасадные системы отличаются друг от друга отдельными деталями каркаса, маркой стали, из которой изготовлены несущие элементы каркаса, и типом облицовки. Каркас данной фасадной системы изготовлен из стального, холоднокатаного листа оцинкованного и окрашенного, производимого на непрерывных линиях, по ГОСТ 14918 – 80. В производстве используется сталь марки 08лс групп ХП и ПК. Класс цинкового покрытия не ниже первого.

Система «Союз-5000» предназначена для облицовки фасадов вновь возводимых и реконструируемых зданий и сооружений из керамогранитных плит размерами 600×600 мм и более. Материал несущих стен зданий, предназначенных под облицовку может быть самым разнообразным: монолитный и сборный железобетон и бетон, лёгкий бетон, кирпич керамический и силикатный, блоки из легкого и пористого бетона и т.п. Непременным требованием к материалу стены является то, что объёмный вес материала стены не может быть меньше 600 кг/м³.

При креплении фасадной системы на стены, возведённые из блоков лёгкого пенно- и газобетона, следует особенно внимательно относиться к несущей способности анкерных элементов, закрепляемых кронштейны в стене. Вследствие малой прочности таких стен рекомендуется для создания прочного основания для фасадной системы в зонах крепления кронштейнов устраивать железобетонные пояса. В отдельных случаях при экономическом обосновании возможно применение стальных конструкций.

Каркас системы состоит из оцинкованных элементов, получаемых методом гнутья или профилирования. Несущей основой каркаса являются кронштейны и вертикальные направляющие. Максимальная величина откоса облицовочного материала от стены составляет около 280 мм. Все основные несущие элементы системы (вертикальные направляющие, кронштейны, угловые профили) изготавливаются из холоднокатаной, углеродистой, оцинкованной, листовой стали.

Сотласорано		Взам. Инв. №	Изм. № подл.
		Лист	Лист
		№ Док	№ Док
		Подпись	Подпись
		Дата	Дата
		11-3229	
		2	

Таблица 3.

Марка стали	Гарантируемые мехсвойства		Гарантируемые мехсвойства		
	R _{уп} , МПа	R _{ин} , МПа	R _y , МПа	R _s , МПа	R _{бр} , МПа
Оцинкованная углеродистая сталь по ГОСТ 14918-80					
08Ю и 08ПС	230	355	220	125	350
Коррозионностойкая сталь по ГОСТ 14918-80 и ТУ РМО-006/05					
12Х18Н10Т	205	530	195	110	645
12Х15Г9НД	280	530	265	150	780

Для соединения элементов каркаса используются вытяжные заклёпки диаметром до 4,8 мм со стандартной или уширенной головкой с корпусом и стержнем из коррозионностойкой стали А2–1.4567 или 1.4301 или с корпусом и стержнем из оцинкованной стали. Фирма «BRALO» гарантирует среднее, полученное путём испытаний, значение усилия на срез и растяжение таких заклёпок. Нормативные и расчётные усилия, воспринимаемые вытяжными заклёпками приведены в таблице 4. (в соответствии с BRALO Каталог 2009)

Таблица 4.

Диаметр заклёпки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под заклёпку, мм	Нормативные усилия		Расчётные усилия	
				срез N _z ^s , Н	растяжение N _z ^y , Н	срез N _{zn} ^s , Н	растяжение N _{zn} ^y , Н
1	2	3	4	5	6	7	8
Корпус сталь коррозионностойкая А2/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,2	8,0	4,1	3500	4000	2800	3200
4,8	2,75	9,5 (14)	4,9	4500	5500	3250	4000
Корпус сталь оцинкованная/ стержень сталь оцинкованная							
4,0	2,2	8,0	4,1	2000	2400	1600	1900
4,8	2,75	9,5 (14)	4,9	3000	4100	2400	3300

При креплении кронштейнов к стене применяются распорные или клеевые дюбели производства фирм, имеющих сертификаты соответствия, выданные в Российской Федерации. При расчете несущая способность дюбеля определяется теоретически на основании рекомендаций фирм изготовителей этих дюбелей. Эти значения должны быть проверены испытаниями дубе-

Сотласованно	Взам. Инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
Изм.	Коп.уч	Лист	№Док
			Подпись
			Дата
11-3229			
			Лист
			5

лей на материале стены конкретного здания и обработаны в соответствии с требованиями стандарта организации ФГУ «ФЦС». Стандарт ФЦС СТО ФЦС – 44416204 – 09 – 2010. Крепления анкерные. Метод определения несущей способности анкеров по результатам испытаний. Москва 2010 г.

Термопрокладки под крепления кронштейнов изготовлены из паронита или стереорегулярного (изотактического) полипропилена с объёмным весом 0,9 г/см³ и прочностью при +20⁰С равной 20 МПа, температура охрупчивания материала до – 50⁰С.

4. Расчётные схемы системы «СОЮЗ-5000» и её расчёт

Прочностные расчёты системы входят в состав «Методики расчёта...» представленной ООО «Союз-Про». В методике рассматривается весь порядок расчёта несущих элементов каркаса фасадных системы.

При разработке расчёта авторами были использованы требования, изложенные в документах: - Госстрой России. 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 20.13330.2011 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;

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

В методике принят вариант для системы «СОЮЗ-5000» с облицовкой керамогранитными плитами с размерами 600×600 мм, с сеткой кронштейнов 600×600 мм, 600×900 мм и 600×1200 мм.

Собственный вес облицовок из керамогранитных плит ивес направляющих каркаса принимается по таблице 5.

Таблица 5

№№	Вид облицовки	Единица измерения	Нормативная нагрузка	γг	Расчётная нагрузка
1	2	3	4	5	6
1.	Керамогранитные плиты: 8мм 10мм 12 мм	кг/м ²	20,0 25,0 30,0	1,1	22,0 27,5 33,0
2.	Вертикальные направляющие	кг/м пог.	1,1	1.05	1,16

Крыш. № подл.

Подпись и дата

Взам. Инв. №

Сотласовано

Изм. Кол.уч. Лист №Док. Подпись Дата

11-3229

Лист

6

Вертикальная направляющая рассчитывалась как неразрезная многопролётная балка с пролётами 600, 900 и 1200мм. Предельная несущая способность направляющей С-образного сечения из оцинкованной углеродистой стали по ветровой нагрузке с учётом напряжений от постоянной нагрузки приведена в таблице 6.

Таблица 6.

Расчётная схема направляющей	Предельная ветровая нагрузка, кПа при пролётах в мм		
	600	900	1200
Однопролётная и двухпролётная	3,83	1,73	97,0
Три и более пролётов	4,85	2,16	1,25

Кронштейны в данной фасадной системе функционально одинаковы и воспринимают как вертикальные реакции от действия постоянной нагрузки и гололёда так и горизонтальные нагрузки от ветра. Кронштейны рассчитывались на воздействие реакций от направляющих. Наибольшие напряжения возникают в пяте кронштейна в сечении по грани усиливающей шайбы. Предельная несущая способность кронштейна из оцинкованной углеродистой стали приведена в таблице 7.

Таблица 7.

Расчётная схема направляющей	Толщина кронштейна, мм	Предельная ветровая нагрузка, кПа при шаге кронштейнов, в мм		
		600	900	1200
Однопролётная	1,5	3,12	2,08	1,54
	2,0	5,55	3,70	2,74
Два пролёта	1,5	1,25	0,83	0,62
	2,0	2,22	1,48	1,11
Три и более пролётов	1,5	1,42	0,94	0,70
	2,0	2,52	1,68	1,24

Несущая способность рядового кляммера из стали 12X18Н10Т составляет по ветровой нагрузке 2,0 кПа, а из стали 12X15Г9НД – 2,7 кПа

Ориентировочная область применения системы «СОЮЗ-5000» определяется несущей спо-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док	Подпись	Дата
11-3229					
Лист					
7					

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

Согласовано

способностью кронштейнов из углеродистой оцинкованной стали, установленных с шагом 600 мм. Эта несущая способность по ветровым районам России для типа местности «В» приведена в таблицах 8, и 9.

Таблица 8.

Таблица 8. Область применения системы «СОЮЗ-5000» по ветровым районам для зданий высотой, м, при пролёте средней направляющей 2×600 мм.							
Зона здания	Ветровые районы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Угловая	150	90	45	20	10	5	–
Прочая	150	150	150	135	65	35	20

Таблица 9.

Таблица 9. Область применения системы «СОЮЗ-5000» по ветровым районам для зданий высотой, м, при пролёте средней направляющей 3×600 мм.							
Зона здания	Ветровые районы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Угловая	150	135	65	30	15	5	<input type="checkbox"/>
Прочая	150	150	150	150	100	55	30

Данные, приведённые в таблицах 8 и 9, очерчивают лишь возможную область применения системы и могут быть использованы в реальном проектировании только как рекомендательные при предварительном назначении параметров каркаса фасадной системы. Все назначенные в проекте параметры каркаса (пролёты, вылеты консолей кронштейнов, крепления элементов каркаса друг к другу и к несущей стене) должны быть обязательно проверены расчётом.

Выводы:

1. Каркас фасадной теплоизолирующей системы с воздушным зазором производства ООО «Союз-Про» типа «СОЮЗ-5000», изготовленный из оцинкованной стали является системой, обеспечивающей надёжное крепление фасадной облицовки в виде асбоцементных панелей и

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата
11-3229					Лист
					8

Конт.№ подл	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Сотласовано

