



ЦНИИПСК
им. МЕЛЬНИКОВА
(Основан в 1880 г.)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Н.И. Пресняков

2013 г.



**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО НЕСУЩЕЙ
СПОСОБНОСТИ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ С ВОЗДУШНЫМ
ЗАЗОРОМ ALT-150-КГНК С ОБЛИЦОВКОЙ
КЕРАМОГРАНИТНЫМИ ПЛИТАМИ, ПРИРОДНЫМ И
ИСКУССТВЕННЫМ КАМНЕМ.**

(Договор 13/02-02-05/00739/03-545)

(Выпуск 11-3339)

Согласовано		
Ини. № подп.	Подпись и дата	Взам. Ини. №

Москва 2013 г.

1. Общие данные.

Совместным обществом с ограниченной ответственностью «АлюминТехно», Республика Беларусь на экспертное заключение для получения технического свидетельства, были представлены следующие документы.

- ALT 150.Альбом технических решений систем навесных вентилируемых фасадов ALT 150-КГНК. облицовка плитами из керамогранита и натурального камня на скрытых точечных и протяжённых креплениях.

2. Краткое описание системы.

Фасадная система ALT 150-КГНК с вентилируемым воздушным зазором является универсальной системой для утепления и отделки фасадов вновь возводимых и реконструируемых зданий. Система монтируется на стены зданий из самых разнообразных материалов: бетона, ячеистого бетона, кирпича полнотелого и щелевого, стеновых блоков и тому подобного, при условии, что объёмный вес материала стены не должен быть менее 600 кг/м³. Долговечность системы во многом зависит от правильного подбора анкерных элементов в зависимости от материала и качества стен, на которые крепится система. Монтаж системы осуществляется поэлементно.

Система ALT-150-КГНК предусматривает в качестве облицовки используется широкий спектр облицовочных материалов в виде плоских плит со скрытым креплением. Для невидимого точечного крепления с помощью анкеров «Keil» используются керамогранитные плиты, плиты HPL, фиброкерамические плиты, стекло, натуральный и искусственный камень. Скрытое протяжённое крепление с помощью профиля А YPC.150.0106 предназначено для невидимого крепления искусственного и естественного камня.

Система ALT-150-КГНК имеет два варианта конструктивного исполнения вертикальных направляющих: упрощенное и базовое. Детали фасадной системы изготавливают из алюминиевых профилей, получаемых методом прессования. Силовой каркас системы монтируется из следующих элементов: кронштейны, удлинители кронштейнов, доборные элементы кронштейнов, вертикальные направляющие, элементы крепления облицовки.

2.1 Кронштейны системы

Кронштейны системы изготавливают из прессованного алюминиевого L-образных профилей 58×3,2×95×3,2, 58×3,5×135×3,5, 58×3,9×175×3,9, 60×4,0×215×4,0, 60×4,2×255×4,2. Дополнительно профиль имеет паз на широкой полке, в месте примыкания консоли к пяте для крепления

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата
				<i>Мак</i>	

11-3339

Лист

2

дополнительных усиливающих кронштейнов АYPC.150.0707 и АYPC.150.0707-01, последние предназначены для усиления кронштейнов с консолями длиной 175, 215 и 255 мм.

Из указанных профилей изготавливают три типа кронштейнов высотой 60, 100 и 150 мм.

Кронштейны высотой 60 мм: АYPC 150.0701 (60×95); АYPC 150.0701-01 (60×135); АYPC 150.0701-02 (60×175); АYPC 150.0701-03 (60×215); АYPC 150.0701-04 (60×255). Эти кронштейны используются в качестве ветровых (далее опорных) кронштейнов.

Кронштейны высотой 100 мм: АYPC 150.0702 (100×95); АYPC 150.0702-01 (100×135); АYPC 150.0702-02 (100×175); АYPC 150.0702-03 (100×215); АYPC 150.0701-04 (100×255). Эти кронштейны применяют в системе в качестве анкерных (далее несущих) кронштейнов при шарнирной схеме крепления направляющих.

Кронштейны высотой 150 мм: АYPC 150.0703 (150×95); АYPC 150.0703-01 (150×135); АYPC 150.0703-02 (150×175); АYPC 150.0701-03 (150×215); АYPC 150.0703-04 (150×255). Эти кронштейны применяют в системе в качестве анкерных (далее опорных) кронштейнов при жёсткой схеме крепления направляющих.

Кронштейны высотой 60 мм предназначены в основном для восприятия горизонтальных усилий от ветровой нагрузки и применяются в качестве опорных кронштейнов. При незначительных вертикальных нагрузках и малом относе облицовки от несущей стены эти кронштейны могут выполнить роль несущих кронштейнов, используемых в шарнирно рамных схемах.

Кронштейны 60 имеют на консоли одно овальное вертикальное отверстие 6×20 мм и четыре круглых отверстия d = 5,1 мм под вытяжные заклёпки 5 ×14 для крепления к консоли кронштейна вертикальной направляющей или удлинителя кронштейна.

Кронштейны высотой 100 мм могут быть использованы как в качестве опорных, так и в качестве несущих кронштейнов. Кронштейны 100 имеют на консоли два вертикальных овальных отверстия 6×20 мм, и четыре круглых d = 5,1 мм.

Кронштейны 150 предназначены в основном для применения в несущей схеме. На консоли кронштейна для крепления удлинителей предусмотрены четыре овальных 6×20 мм и четыре круглых отверстия d = 5,1 мм. В подошвах кронштейнов сделаны овальные отверстия 11 ×28 мм, по одному в кронштейнах 60 и 100 и два отверстия в кронштейне 150. В тех случаях, когда требуется повышенная несущая способность настила и боковая устойчивость применяют кронштейны АYPC 150.0701-01 с длиной консольной части 175, 215 и 255 мм. Кронштейны крепят к стене через термоизолирующие прокладки.

2.2 Усилители и удлинители кронштейнов.

Усилители кронштейна (кронштейн дополнительный АYPC 1500707) применяется

Согласовано					

Взам. Инв. №	

Инв. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата

11-3339

Лист

3

увеличения несущей способности всех угловых кронштейнов, применяемых в системе ALT 150-КГНК и для снижения нагрузки на анкерные элементы крепления к стене за счёт увеличения их числа.

В базовой системе ALT 150-КГНК для увеличения вылета консоли кронштейна и обеспечения надёжного крепления универсальной направляющей AYPC.150.0101 используют регулировочные зацепы (далее удлинители). Удлинители нарезают из исходного профиля высотой 60 мм (AYPC.150.0704), 100 мм (AYPC.150.0705), и 150 мм (AYPC.150.0706), соответственно высоте основных типов кронштейнов. Удлинители крепят к консолям кронштейнов двумя вытяжными заклёпками с уширенной головкой 5 – 14 AlA/A2 через рифлённые стопорные шайбы AYPC.150.0708.

Удлинители кронштейна (зашепы) условно состоят из двух частей внутренней, плоской рифлённой части, примыкающей к консоли кронштейна, предназначеннной для крепления через рифлённые шайбы к консоли кронштейна и наружной части в виде паза, предназначенного для крепления направляющей.

В упрощённой системе регулировочные зацепы не применяются и направляющие крепят непосредственно к консоли кронштейна.

2.3 Вертикальные направляющие.

К удлинителям кронштейна прикреплены двумя вытяжными заклёпками с уширенной головкой 5 – 14 AlA/A2 через рифлённые стопорные шайбы AYPC.150.0708 вертикальные направляющие AYPC.150.0101.

По кромке стенки профиля направляющей AYPC. 150.0101, по форме напоминающего тавровое сечение, располагается бульба, которая вставляется в паз удлинителя кронштейна. На опорных кронштейнах (шарнирные опоры, воспринимающие только горизонтальные нагрузки) направляющая фиксируется только одним установочным винтом M4 × 8 мм. На несущих кронштейнах направляющие закрепляются двумя вытяжными заклёпками K5 × 10.

В упрощённой системе фасадной системы ALT 150-КГНК тавровую AYPC.150.0102 70×60 мм и угловую AYPC.150.0104 направляющие, крепят двумя вытяжными заклёпками непосредственно к консоли кронштейна.

Для невидимого точечного крепления плит анкерами типа «Keil» применяются горизонтальные направляющие типа AYPC.150.0105 (используют при креплении керамогранитных и фиброцементных плит, плит HPL, стекла, натурального и искусственного камня) и AYPC.150.0106 (для протяженного креплениянского и натурального камня).

Геометрические характеристики сечения профилей вертикальных и горизонтальных на-

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата

11-3339

Лист

4

правляющих приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Расчётное состояние сечения	A см ²	G кгс/м. пог	I _x см ⁴	I _y см ⁴	W _x см ³	W _x см ³	W _y см ³	W _y см ³
Направляющая АYPC. 150.0101								
полное	2,37	0,641	4,84	3,18	1,67	3,723	1,06	1,06
ослабленное	2,12		4,51	2,97	1,56	3,443	0,99	0,99
Направляющая АYPC. 150.0102								
полное	2,31	0,62	8,11	5,138	1,783	5,597	1,468	1,468
ослабленное	2,08		7,00	4,91	1,525	4,96	1,403	1,403
редукция полки	1,88		7,122	1,463	1,682	4,033	0,636	0,636
редукция полки осл.	1,64		6,046	1,236	1,425	3,439	0,537	0,537
редукция стенки	1,95		2,62	5,137	0,817	3,296	1,467	1,467
редукция стенки осл.	1,72		1,967	4,91	0,60	2,72	1,402	1,402
Направляющая АYPC. 150.0104								
полное	1,77	0,48	6,80	2,52	1,64	3,656	0,804	2,915
ослабленное	1,61		5,95	2,39	1,41	3,324	0,76	2,779
редукция полки	1,48		5,73	0,587	1,509	2,60	0,293	1,411
редукция полки осл.	1,32		4,93	0,405	1,285	2,279	0,199	1,151
редукция стенки	1,44		2,49	2,272	0,822	2,228	0,768	2,178
редукция стенки осл.	1,28		1,927	2,136	0,615	1,897	0,727	2,011
AYPC.150.0105								
полное	2,76	0,74	13,55	2,0	4,033	4,771	1,282	2,0
ослабленное	2,66		13,53	1,95	4,007	4,790	1,27	1,902
AYPC.150.0106								
полное	1,46	0,39	1,553	0,715	0,642	0,849	0,688	0,953

2.4 Элементы крепления облицовки.

В фасадной системе ALT 150-КГНК используется скрытое крепление плитных облицовочных материалов. Применяется два основных типа крепления. Скрытое точечное крепление с помощью анкеров «Keil» и «Fisher», которые устанавливаются на внутренней плоскости облицовочной плиты. К анкеру крепится аграф, который зацепляется за горизонтальную направляющую типа AYPC.150.0105. Положение плиты относительно направляющей устанавливается с помощью регулировочного винта M5×18 на верхней паре аграфов.

Плиты из натурального и искусственного камня крепят к каркасу с помощью профиля горизонтальной направляющей AYPC.150.0106, отгибы полки, которого вставляются в пропилы горизонтальных торцов плит.

3. Материал каркаса фасадной системы.

Профили для фасадной системы ALT-150 изготовлены из алюминиевых прессованных профилей, поставляемых по ГОСТ 22333-2001 из алюминиевых сплавов марок 6063 Т6 и 6060 Т.

Согласовано			

Изв. № мод. под	Подпись и дата	Взам. Изв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	11-3339	Лист
5							

Механические свойства алюминиевых сплавов приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Тип сплава и со- стояние поставки материала	t, мм	Гарантированные пределы прочности материала		Значения расчётных сопро- тивлений		
		Временное сопротивл. σ_B , МПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	$R_y = \sigma_{0,2}/\gamma_m$ МПа	$R_u = \sigma_{0,2}/\gamma_m \gamma_u$ МПа	$R_{ni} = 0,7$ $5R_u$ МПа
AlMgSi 6063T6	До 10 включ.	215	170	154	134	100
AlMgSi 6060 T5	до 5 включ.	160	120	105	100	75

Расчётные сопротивления для алюминиевых сплавов определены в соответствии с СП 128.13330-2012 СНиП 2.03.06-85 Алюминиевые конструкции, п. 3.1. $\gamma_m = 1,1$; $\gamma_u = 1,45$

В качестве крепёжных элементов в конструкции ALT 150-КГНК применяются вытяжные заклёпки с гильзами из алюминиевого сплава AlMg 35% и стержнем из коррозионностойкой стали AISI 304. Диаметр заклёпок 4,0 и 5,0 мм.

Для соединения элементов каркаса ALT-150 используются вытяжные заклёпки по ISO 15983 диаметром 4,0 и 5,0 мм со стандартной или уширенной головкой с корпусом и стержнем из коррозионностойкой стали A2 в соответствии с ISO 15983 и заклёпки с корпусом из алюминиевого сплава и стержнем из коррозионностойкой стали AlA/A2 в соответствии с ISO 15977. Несущая способность заклёпок на срез и растяжение приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Диаметр заклёпки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под за- клёпку, мм	Нормативные усилия		Расчётные усилия	
				срез N_z^s , Н	растяже- ние N_z^y , Н	срез N_{zn}^s , Н	растяже- ние N_{zn}^y , Н
1	2	3	4	5	6	7	8
Корпус сталь коррозионностойкая А2/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,75	8,4	4,1	2700	3500	2150	2800
5,0	3,25	10,5 (14,0)	5,1	4700	5800	3760	4640
Корпус из алюминиевого сплава AlA/ стержень сталь коррозионностойкая А2.							
4,0	2,45	8,4	4,1	1250	1800	1000	1200
5,0	2,95	10,5 (14,0)	5,1	2150	3100	1700	2500

3. Расчётные схемы системы ALT 150-КГНК и её расчёт

В альбоме технических решений два больших раздела: седьмой «Нагрузки» и восьмой «Расчётные схемы и статические расчёты», посвящены расчёту системы ALT 150-КГНК .

В разделе «Нагрузки» определены ветровые нагрузки и порядок определения гололёдных нагрузок. Ветровые нагрузки определены для высоты сооружения включая 150 метров в соответствии с требованиями и приведены в таблицах на странице 7.03 для местности типа А и на

Инв. № подл.	Подпись и дата	Бланк ИНВ. №	Лист			
						Лист
Изм.	Кол. уч	Лист	№ Док	Подпись	Дата	6

11-3339

странице 7.04 для местности типа В. Нагрузки рассчитаны в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия.

С 2011 года в Российской Федерации действует Свод Правил СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. В СП внесены изменения в определение ветровых нагрузок, в соответствии с этими изменениями следует внести корректировки в таблицы нагрузок, что несколько изменит область использования системы ALT 150-КГНК по ветровым районам РФ.

В разделе альбома технических решений изложена подробная методика расчёта системы ALT 150-КГНК. Методика рекомендует для расчёта три основные расчётные схемы подконструкции фасадной системы наиболее широко применяемые в практике расчёта фасадных систем.

Первая схема это консольно-шарнирная система, статически определимая, в которой направляющая шарнирно крепится к несущему кронштейну, жёстко заделанному в стене. Методика рекомендует такую схему при достаточно прочном материале стены и при малых нагрузках от веса облицовки.

Вторая схема с консольно – рамным несущим кронштейном. В этой схеме кронштейн защемлён в стене здания, а направляющая в узле крепления к несущему кронштейну. На опорных кронштейнах предусмотрено шарнирное закрепление , воспринимающее только горизонтальные силы. Главным преимуществом консольно-рамной схемы по мнению авторов в сравнении с консольно-шарнирной, что при перегрузке дюбельного крепления происходит незначительная подвижка в узле и система превращается в шарнирно-рамную, что определяет дополнительный запас прочности системы.

Третья схема шарнирно-рамная. Это статически неопределенная система с шарнирным креплением несущего кронштейна в стене и жестким узлом крепления кронштейна к направляющей. В этой схеме решающее значение играет соединение направляющей с кронштейном, которое должно воспринимать момент, продольную и поперечную силу. Схема рекомендуется при слабых материалах стены и значительной массе облицовки.

В методике детально изложен порядок определения нагрузок и их сочетаний, расчёта всех элементов каркаса систем и соединений. Даны подробные инструкции по применению изложенных в методике расчётных схем и табличных форм расчёта. Следует отметить тщательность проработки изложенного материала и удобство пользования схемами и таблицами при расчетах элементов каркаса фасадной системы.

К сожалению в расчёте не учтены изменения связанные с введением в действие Сводов Правил на базе актуализированных глав СНиП: СП 35.13330-2012 «СНиП 2.03.06-85 Алюминиевые конструкции», СП 16.133320.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*

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

Кроме того при определении напряжений на листе 8.20 для опоры В качестве момента инерции принято значения I_x для полного сечения профиля с ослаблением отверстиями, в то же время, если полка тавра сжата, её свесы также склонны к потере местной устойчивости и должны быть редуцированы.

Для пластинки со свободным свесом 34,1 мм и толщиной 1,8 мм, как это имеет место в полке рассматриваемого тавра, критическое напряжение определяется по формуле:

$$\sigma_{cr} = k_\sigma \frac{\pi^2 Et^2}{12(1 - \nu^2)b^2};$$

Для алюминиевых сплавов при E равным 70000Н/мм² и k_σ равным 0,46 (Справочник проектировщика. Расчётно-теоретический. Стройиздат 1960г. стр. 813) $\sigma_{cr} = 75,7$ Н/мм².

Кроме того, в соответствии с СП 128.13330.2012 п. 7.5.14, 7.5.15 гибкость свеса поясного листа не окаймлённой полки изгибающегося тавра должна составлять:

$$\overline{\lambda}_f = \frac{b}{t} \sqrt{\frac{R}{E}} \leq \frac{14}{\sqrt{\frac{E}{R}} + 507};$$

Для сплавов AlMgSi 6060 Т5 и AlMgSi 6063Т6 это неравенство составляет соответственно: $0,716 > 0,403$ и $0,828 > 0,436$. Местная устойчивость свеса полки по выше приведённым методикам не обеспечена и полку следует считать с уменьшенной шириной свеса, используя например рекомендации Еврокода.

При проверке области применения фасадной системы были использованы таблицы и положения методики расчёта фасадной системы ALT 150-КГНК. В данном случае рассматривалась система ALT 150-КГНК с облицовкой гранитными плитами 600×600×20 мм

Расстояние между кронштейнами в угловой зоне здания приняты в двух вариантах: первый вариант, 600 мм по горизонтали и 1200 мм по вертикали и второй вариант, для климатических зон с большим ветровым напором 600 мм × 600 мм.

Нагрузки на фасадную систему приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Вид нагрузки	Ед. измер.	Норматив-ная нагрузка	γ_c	Расчётная на-грузка.
Гранитная плита $t=20$ мм	кг/м ² .	54	1,1	59,4
Керамогранит $\delta=12$ мм	кг/м ²	30	1,1	33,0
Вертикальная направляющая	кг/м пог	0,62	1,05	0,65
Горизонтальная направляющая	кг/м пог	0,74		0,78
Горизонтальная направляющая	кг/м пог	0,39		0,41

Несущая способность вертикальных направляющих от ветровой нагрузки приведена в таблице 5.

Согласовано			

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата

11-3339

Лист
8

Таблица 5.

Пролёт в мм	Несущая способность неразрезной направляющей от ветровой нагрузки в кПа							
	Тавровое сечение АYPC. 150.0102				Углковое сечение АYPC. 150.0104			
	Два пролёта		Три пролёта		Два пролёта		Три пролёта	
пролёт	опора	пролёт	опора	пролёт	опора	пролёт	опора	пролёт
600	6,93	7,33	6,22	8,73	6,99	6,18	6,28	7,35
1200	1,73	1,83	1,51	2,29	1,75	1,54	1,53	1,91

Несущая способность опорных кронштейнов от ветровой нагрузки при шаге вертикальных направляющих приведена в таблице 6.

Таблица 6.

Высота кронштейна в мм.	Наличие усиливающего кронштейна	Несущая способность опорных кронштейнов от ветра в кПа при неразрезных направляющих с числом пролётов			
		Пролёт направляющей 1200 мм		Пролёт направляющей 600 мм	
		Два пролёта	Три пролёта	Два пролёта	Три пролёта
60	нет	0,91	1,04	1,83	2,08
	есть	1,69	1,92	3,38	3,58
100	нет	1,53	1,74	3,06	3,48
	есть	2,83	3,22	5,66	6,44

Ветровая нагрузка, которую воспринимают несущие кронштейны с облицовкой из натурального гранита толщиной 20 мм приведена в таблице 7.

Таблица 7.

Высота кронштейна, мм	Длина направляющей, мм	Наличие усиливающего кронштейна	Ветровая нагрузка в кПа на несущий кронштейн при шаге направляющих 600 мм	
			Пролёт направляющих, мм	
			600	1200 (1000)
100	3600	нет	6,50	3,30
		есть	11,60	5,89
150 (стыковочный)	3000	нет	7,00	(5,10)
		есть	12,50	(9,10)
150 (стыковочный)	3600	нет	5,50	2,70
		есть	9,82	4,82
	3000	нет	5,70	(3,40)
		есть	10,15	(6,07)

Несущая способность соединения на верхней и нижней аграфах АYPC.150.0718 и АYPC.150.0719 при передаче усилия от веса гранитной плиты толщиной 20 мм составляет 8,9

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата	Лист	9
						11-3339	

кПа по ветровой нагрузке

На основании проведённых поверочных расчётов область применения фасадной системы ALT 150-КГНК производства СООО «АлюминТехно» по предельной высоте зданий в ветровых районах Российской Федерации приведена в таблицах 8 и 9. Несущая способность системы в целом определялась несущей способностью опорных кронштейнов высотой 100 мм при их расстановке 600×600 мм, и несущей способностью направляющей при шаге направляющих 600 мм и пролёте 1200 мм..

Проведенные поверочные 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 применение данной фасадной системы должно быть подтверждено расчетами, тем более что в альбоме технических решений содержится достаточно подробная методика расчёта.

Таблица 8.

Шаг кронштейнов на фасаде здания 600 мм на 1200 мм								
Высота здания в метрах	ВЕТРОВЫЕ РАЙОНЫ							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
	Угловая зона здания							
	80	35	15	5	-	-	-	
	Прочие зоны фасада здания							
	150	150	100	50	25	10	5	

Таблица 9.

Шаг кронштейнов на фасаде здания 600 мм на 600 мм									
Высота здания в метрах	Тип кронштейна	ВЕТРОВЫЕ РАЙОНЫ							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
		Угловая зона здания							
	Обычный	150	150	130	65	30	15	10	
	усиленный	150	150	150	150	150	120	80	
	Прочие зоны фасада здания								
		Обычный	150	150	150	150	150	120	75
		усиленный	150	150	150	150	150	150	150

Согласовано

Выз. Инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Хан

11-3339

Лист

10

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата

Выводы:

1. В альбоме технических решений ООО «АлюминТехно» представлены решения основных элементов и узлов фасадной системы ALT 150-КГНК из алюминиевого сплава AlMg0,7Si 6063 T6 и AlMgSi 6060 T5 по ГОСТ 22233 – 2001. Особенность представленной системы заключается в оригинальном решении кронштейна, удлинителя кронштейна и усилителей кронштейнов, которые позволяют получить простое и надёжное решение каркаса их элементов представленных в системе.
2. Область применения системы ALT-150 определена в таблицах 8 и 9.
3. Для успешного применения рассматриваемой фасадной системы для условий Российской Федерации следует откорректировать раздел альбома технических решений посвящённой методике расчёта с учётом новых требований к конструкциям, изложенным в Сводах Правил и внести изменения согласно замечаниям, изложенным в тексте заключения.

Нач. отдела ОПГС, к.т.н.

В.Ф. Беляев

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№Док	Подпись	Дата

11-3339

Лист
11