

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор  
ООО «Научно-технический центр  
«Строительство»



 Н.И. Грекова

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

по области и условиям применения конструкций навесной фасадной системы с воздушным зазором «ALT 150-КГНК» для облицовки фасадов плитами из керамо-гранита или природного камня, разработанных ООО «АлюминТехно» (Беларусь) (договор № ТЦ-231/13 от 30.07.2013)

г. Москва, 2013

Для подготовки заключения по области и условиям применения конструкций навесной фасадной системы с воздушным зазором «ALT 150-КГНК» для облицовки фасадов плитами из керамогранита или природного камня, разработанных СООО «АлюминТехно» (Беларусь)

заявителем - **ООО «АЛЮТЕХ МСК»** (Юридический адрес: 143000, Московская обл., Одинцовский р-н, г. Одинцово, ул. Внуковская, д. 9, тел./факс: 495) 921-15-66; E-mail: [aps@alutechmsk.ru](mailto:aps@alutechmsk.ru)) была представлена на рассмотрение и использована в работе следующая техническая документация:

- Альбом технических решений “Система навесных вентилируемых фасадов “ALT 150 КГНК”, с облицовкой из керамогранита и натурального камня на скрытых точечных и протяженных креплениях” (с расчетом по вертикальным и горизонтальным нагрузкам). СООО “Алюминтехно”. Минск, 2013;

- Экспертное заключение по несущей способности фасадной системы с воздушным зазором ALT 150 КГНК с облицовкой керамогранитными плитами природным и искусственным камнем. Выпуск 11-3339, ЦНИИ-ПСК им. Мельникова, Москва, 2013;

- Письмо ЦНИИПСК им. Мельникова от 02.10.2013 № 03-2139 о дополнениях в АТР конструкции НФС “ALT 150 КГНК” СООО “АлюминТехно”;

- Экспертное заключение ЦНИИСК им. Кучеренко № 5-80 от 10.10.2013 об огнестойкости фасадной системы ALT 150-КГНК с облицовкой керамогранитными плитами. г. Москва;

- Экспертное заключение ЦНИИСК им. Кучеренко № 5-81 от 10.10.2013 об огнестойкости фасадной системы ALT 150-КГНК с облицовкой плитами из натурального и агломерированного камня. г. Москва;

- Заключение №Э1-48/07 от 15.05.2008 “Оценка коррозионной стойкости и долговечности материалов систем подконструкции навесного фасада с воздушным зазором ALT 150”. ИЦ “ЭкспертКорр-МИСиС”, Москва;

- СТО 44416204-010-2010. Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натуральных испытаний. ФГУ “ФЦС”, г. Москва;

- СТО 44416204-012-2013 “Элементы облицовочные навесных фасадных систем с воздушным зазором и детали их крепления. Метод определения несущей способности по результатам лабораторных испытаний”, ФАУ “ФЦС”, ЦНИИПСК им.Н.П.Мельникова, ООО “Технополис”, Москва;

- Нормативно-техническая документация и технические свидетельства, приведенные в табл. 1 настоящего заключения;

- Законодательные акты и нормативные документы:

Федеральный закон № 384-ФЗ от 30.12.2009 “Технический регламент о безопасности зданий и сооружений”;

Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 “Технический регламент о требованиях пожарной безопасности”;

СП 22.13330.2011 “СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений”;

СП 25.13330.2012 “СНиП 2.02.04-88 Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах”;

СП 14.13330.2011 “СНиП II-7-81 Строительство в сейсмических районах”;

СП 112.13330.2012 “СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений”;

СП 50.13330.2012 “СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий”;

СП 28.13330.2012 “СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии”;

СП 20.13330.2011 “СНиП 2.01.07-85\* Нагрузки и воздействия”;

СП 131.13330.2012 “СНиП 23-01-99\* Строительная климатология”;

СП 128.13330.2012 “СНиП 2.03.06-85 Алюминиевые конструкции”;

ГОСТ 31251-2008 “Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны”;

ГОСТ Р 52246-2004 “Прокат листовой горячеоцинкованной. Технические условия”.

## **НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ**

Конструкции навесной фасадной системы “ALT 150-КГНК” предназначены для устройства облицовки фасадов зданий и других строительных сооружений плитами из керамогранита и природного камня и утепления стен с наружной стороны в соответствии с требованиями действующих норм по тепловой защите зданий.

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

относящихся к различным ветровым районам по СП 20.13330.2011 с учетом расположения и высоты возводимых зданий и сооружений;

с обычными геологическими и геофизическими условиями, а также на просадочных грунтах 1-го типа по СП 22.13330.2011 и на вечномёрзлых грунтах в соответствии с 1-м принципом по СП 25.13330.2012;

с различными температурно-климатическими условиями по СП 131.13330.2012 в сухих, нормальных или влажных зонах влажности по СП 50.13330.2012;

с неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной окружающей средой по СП 28.13330.2012;

в районах, не относящихся к сейсмическим в соответствии с СП 14.13330.2011.



и плит из природного камня, прикрепляемых непосредственно на горизонтальных профилях (рис.2);

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

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

Таблица 1

№№ п/п	Наименование продукции	Марка продукции (обозначение)	Назначение продукции	Изготовитель продукции	НД или ТС на продукцию
1	2	3	4	5	6
1.	Профили прессованные из алюминиевого сплава	6063Т6	Кронштейны с зацепами Несущие вертикальные и горизонтальные направляющие	СООО "Алюмин-Техно"	ГОСТ 22233-2001
2.	Профили гнутые из коррозионностойкой стали	X18H10T	Планки для крепления элементов облицовки	СООО "Алюмин-Техно"	ГОСТ 5632-72
3.	Сталь тонколистовая оцинкованная с полимерным покрытием, сталь коррозионностойкая	08пс группа ХП, ПК	Оконные откосы и отливы, противопожарные заглушки, отсечки на дверных и оконных проемах	Российские производители	ГОСТ 14918-80 ГОСТ 5632-72
4.	Аграфы верхние и нижние	алюминиевый сплав 6063Т5	Крепление плит облицовки к направляющим	СООО "АлюминТехно"	ГОСТ 22233-2001
5.	Паронит	ПОН-Б	Теплоизолирующие прокладки	Российские предприятия	ГОСТ 481-80
	Бален	02015		ОАО "Уфаоргсинтез"	ТУ 2211-028-00203521-96
6.	Крепежные изделия				
6.1.	Распорные анкеры из коррозионностойкой стали <sup>*)</sup>	m3, m2r, m2f	Для крепления кронштейнов к стене	Mungo Befestigungstechnik AG, Швейцария	ТС 3600-12
		SORMAT типа S-KA, PFG		SORMAT Oy, Финляндия	ТС 3025-10
6.2.	Анкерные дюбели с рас-	МВ, МВК, МВР,	Для крепления	Mungo Befesti-	ТС 2745-09

<sup>\*)</sup> допускается применение анкеров из углеродистой стали с покрытием типа "Geomet" толщиной не менее 25 мкм при условии эксплуатации конструкции в неагрессивной, слабоагрессивной или среднеагрессивной среде сухой, нормальной, влажной зонах;

допускается применение анкеров из углеродистой стали с горячим оцинкованием с толщиной покрытия не менее 45 мкм при условии эксплуатации конструкции в неагрессивной, слабоагрессивной среде, сухой и нормальной зоны влажности.

<sup>\*\*)</sup> допускается применение распорных элементов из углеродистой стали с горячим оцинкованием с толщиной покрытия не менее 45 мкм при условии эксплуатации конструкции в неагрессивной, слабоагрессивной атмосфере и дополнительной защите головки распорного элемента лакокрасочным покрытием II и III группы по СП 28.13330.2012 для эксплуатации в среднеагрессивной атмосфере;

<sup>\*\*\*)</sup> рекомендуется провести в полном объеме техническую оценку пригодности данной продукции

	порным элементом из коррозионностойкой стали и гильзой из полиамида**)	MBRK	кронштейнов к стене	gungstechnik AG, Швейцария	
HRD		Hilti Corporation, Лихтенштейн		ТС 2826-10	
SDF, SDP, SDK U, NK U, ND		EJOT Holding GmbH & Co.KG, Германия		ТС 3368-11	
6.3.	Тарельчатые дюбели с распорным элементом из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием или коррозионностойкой стали и гильзами из полиамида или полиэтилена	TERMOZIT	Для крепления утеплителя к стене	ООО "Термозит"	ТС 2500-09
		TID, SDM, SPM, IDK, SBH		EJOT Holding GmbH & Co.KG, Германия	ТС 3154-10
		IUD		alfa Dubel GmbH, Германия	ТС 2884-10
6.4.	Анкеры из коррозионностойкой стали	KEIL	Для крепления облицовки к аграфам	KEIL Befestigungstechnik GmbH, Германия	***)
		Zykon FZP		Fischerwerke Artur Fischer GmbH & Co, Германия	***)
6.5.	Заклепки вытяжные алюминиевые с сердечником из коррозионностойкой стали	Ø 5,0 мм	Для крепления элементов каркаса между собой	BRALO, S.A, Испания	ТС 3580-12
6.6.	Заклепки из коррозионностойкой стали	Ø 5,0 мм			
		Ø 4,0 мм			
6.7.	Винты самонарезающие из оцинкованной или коррозионностойкой стали	Ø4x20 мм	Для крепления оконных отливов к оконному блоку	Российские предприятия изготовители	ГОСТ 10618-80
7.	Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем	ВЕНТИ БАТТС ВЕНТИ БАТТС Д	Однослойная изоляция	ЗАО "Минеральная Вата", ООО "Роквул-Север", ООО "Роквул-Урал", ООО "Роквул-Волга"	ТС 3644-12
		Вент 50		ОАО "Гомельстройматериалы" Беларусь	ТС 3779-13
		ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, ТЕХНОВЕНТ ДВУХСЛОЙНАЯ	Однослойная теплоизоляция, верхний (наружный) слой при двухслойном выполнении теплоизоляции	ООО "Завод ТЕХНО"	ТС 3656-12
		ISOVOL В-75, Ст-75		ЗАО "Завод нестандартного оборудования и металлоизделий"	ТС 3180-10
		FRE75		KNAUF Insulation a.s., Словакия	ТС 3386-11
		PAROC WAS35, WAS 35t, WAS 35tb		PAROC Group Oy Ab, Финляндия; UAB PAROC, Литва	ТС 3460-11
		ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА		ООО "Завод ТЕХНО"	ТС 3655-12
		ИЗОВЕНТ, ИЗОВЕНТ Л		ЗАО "ИЗОРОК"	ТС 3595-12
		ЛАЙНРОК ВЕНТИ ОПТИМАЛ		ЗАО "Завод Минплита"	ТС 3172-11
		ИЗОВЕР ВЕНТИ			ТС 3993-11
		ИЗОМИН Венти		ООО "ИЗОМИН"	ТС 2954-10

		EURO-ВЕНТ		ОАО "ТИЗОЛ"	ТС 4016-13
		Теплит В, Теплит С		Назаровский завод ТИиК	ТС 2685-09
		PAROC: WAS 25, WAS 25t, WAS 25tb		PAROC Oу Ab, Финляндия; UAB PAROC, Литва	ТС 3460-11
		ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА	Верхний (наружный) слой при двухслойном выполнении теплоизоляции	ООО "Завод ТЕХНО"	ТС 3655-12
		ВЕНТИ БАТТС		ЗАО "Минеральная Вата", ООО "Роквул-Север", ООО "Роквул-Урал", ООО "Роквул-Волга"	ТС 3644-12
		PAROC WAS 50, UNS 35, UNS 37, eXtra	Нижний (внутренний) слой при двухслойном выполнении теплоизоляции	PAROC Oу Ab; UAB PAROC; PAROC Polska Sp.zo.o	ТС 3460-11
		ЛАЙТ БАТТС		ЗАО "Минеральная Вата", ООО "Роквул-Север", ООО "Роквул-Урал", ООО "Роквул-Волга"	ТС 3640-12
		ВЕНТИ БАТТС Н			ТС 3644-12
		MPN		KNAUF Insulation a.s., Словакия	ТС 3386-11
		БЕЛТЕП: ЛАЙТ, УНИВЕРСАЛ		ОАО "Гомельстройматериалы" Беларусь	ТС 3779-13
		Теплит 3К		Назаровский завод ТИиК	ТС 2685-09
8.	Ветрогидро-защитные паропроницаемые мембраны	Изолтекс НГ	Защита утеплителя	ООО "Аяском"	ТС 3367-11
		TYVEK SOFT, TYVEK HOUSEWRAP		Du Pont de Nemours (Luxembourg) S.a.r.l, Люксембург	ТС 2816-10
		TEND KM-0		ООО "Парагон"	ТС 3652-12
9.	Плиты керамогранитные	MIRAGE	Элементы облицовки	Mirage Granito Ceramico S.p.A., Италия	ТС 3270-11
	Плиты гранитные			Белорусские и российские предприятия	ГОСТ 9479-98

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

Указанные в таблице 1 покупные материалы и изделия применяют с учетом данных, приведенных в соответствующих технических свидетельствах.

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

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

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

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

Механическую безопасность системы, ее прочность и устойчивость при совместном действии статической нагрузки от собственного веса системы с учетом возможного обледенения и ветровых нагрузок с учетом пульсационной составляющей согласно альбому технических решений и экспертному заключению ЦНИИПСК им. Мельникова предусматривается обеспечивать при работе в упругой стадии по недеформируемой схеме металлических несущих элементов подблицовочной конструкции (кронштейнов и направляющих), и соответствующих физико-механических

характеристиках материала основания и применяемых облицовочных элементов.

Соответствие системы требованиям строительных норм по пожарной безопасности обеспечивается ее пожарно-техническими характеристиками, класс пожарной опасности системы – К0 по ГОСТ 31251-2008.

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

Срок службы конструкций системы зависит от свойств применяемых материалов и изделий и их защищенности от различных видов атмосферных воздействий.

В основном, элементы каркаса фасадной системы (направляющие, стационарные, опорные кронштейны, зацепы кронштейнов, горизонтальный профиль, аграфы) изготовлены из экструдированных профилей из сплава марки 6063 Т6 по ГОСТ 22233-2001. В системе также применяются вытяжные заклепки из алюминиевого сплава, с сердечником из коррозионностойкой стали.

Элементы примыкания изготавливают из тонколистовой оцинкованной холоднокатаной стали, окрашенной с двух сторон.

Распорные элементы анкерных дюбелей и анкера, вытяжные заклепки, самонарезающие винты и болты с гайками и шайбами изготавливаются из коррозионностойких сталей. Допускается применение распорных элементов анкерных дюбелей и анкеров из углеродистой стали в соответствии с примечанием к таблице 1.

Для предотвращения возможности образования гальванической пары коррозионностойкая сталь–алюминиевый сплав необходимо изолировать детали из этих материалов друг от друга с помощью полимерного покрытия (окраски) или с помощью прокладок из непластифицированного поливинилхлорида по ГОСТ 9639.

Мероприятия по молниезащите конструкций системы предусматриваются проектом на строительство.

#### Несущие элементы конструкций (подоблицовочная конструкция)

Подоблицовочная конструкция системы представляет собой каркас, состоящий из кронштейнов и несущих направляющих.

Схема предусматривает восприятие конструкцией ветровой нагрузки с учетом пульсационной составляющей в сочетании с максимально возможной нагрузкой от собственного веса плит и при максимальном вылете кронштейнов для соответствующих участков фасада здания или сооружения в проектной документации на его строительство.

Крепление кронштейнов систем к основанию предусмотрено анкерными дюбелями, распорными анкерами. Каждый несущий кронштейн системы удерживается на основании одним или двумя дюбелями (анкерами) в зависимости от типа кронштейна и расчетной нагрузки на него. Дюбели (анкеры) выбирают в зависимости от материала и характеристик основания в соответствии с рекомендациями поставщиков крепежных изделий и данными технических свидетельств на них.

Расчетные значения осевых усилий на вытягивание анкерных дюбелей (анкеров) из основания приведены в альбоме технических решений и экспертном заключении ЦНИИПСК им. Мельникова. Марку применяемых анкерных дюбелей (анкеров) принимают в проекте предварительно в зависимости от расчетных значений осевых усилий на дюбели и подтвержденной несущей способности дюбелей (анкеров) при проектных характеристиках основания (прочности и плотности). В дальнейшем при монтаже системы проектную марку дюбелей (анкеров) уточняют по результатам контрольных испытаний их несущей способности применительно к реальному основанию.

Кронштейны состоят из двух деталей: собственно кронштейн и зацеп. Для увеличения несущей способности кронштейнов применяется дополнительный кронштейн. Кронштейны представляют собой Г-образные профили толщиной 3,2 – 4,2 мм, зацепы – профили сложного сечения толщиной 2,5 мм. Кронштейн и зацеп жестко соединяются между собой в

конечном положении при помощи двух заклепок. Минимальную длину заделки зацепа в кронштейн определяют расчетом.

Кронштейны изготавливают следующих габаритных размеров (высота x длина, мм): 60x95, 60x135, 60x175, 60x215, 60x255, 100x95, 100x135, 100x175, 100x215, 100x255, 150x95, 150x135, 150x175, 150x215, 150x255; зацепы изготавливают для соответствующих кронштейнов высотой 60, 100, 150 мм. Комбинирование кронштейнов различной длины и зацепов позволяет регулировать вылет кронштейнов в диапазоне от 120 до 330 мм в зависимости от толщины слоя утеплителя и с учетом действительных отклонений основания (стены) от плоскости. Для усиления конструкции используют дополнительные кронштейны и усиливающий кронштейн 150x175.

Расстояния между кронштейнами устанавливают на основании расчета несущей способности конструкции, но не более 600 мм по горизонтали и 1200 мм по вертикали.

К кронштейнам/зацепам кронштейнов вдоль плоскости фасада крепят вертикально направляющие, Т и Г-образного сечения толщиной 1,6-1,8 мм (в местах крепления кронштейнов не менее 1,8 мм) служащие для закрепления горизонтальных направляющих. Каждую направляющую жёстко крепят одной или двумя заклепками в зависимости от типа кронштейна. Длину вертикальных направляющих определяют с учетом высоты этажа, стандартная длина не более 3,6 м, максимальная - не более 6 м.

К вертикальным направляющим заклепками крепят горизонтальные направляющие сложного сечения толщиной 1,5- 2,4 мм для крепления аграфов или непосредственно плит из природного камня. Длина горизонтальных направляющих не более 3 м.

Проектный компенсационный зазор между направляющими определяют исходя из проектной длины направляющей и коэффициента линейного расширения материала направляющей в пределах 10 - 30 мм.

Несущая способность кронштейнов и направляющих при наиболее неблагоприятных условиях их работы определена расчетами, представ-

ленными в альбоме технических решений и экспертном заключении ЦНИИПСК им. Мельникова.

### Теплоизолирующий слой

В системе применяют однослойное или двухслойное утепление из минераловатных негорючих (НГ) по ГОСТ 30244-94 плит на синтетическом связующем, свойства которых определены соответствующими ТС на плиты.

Для наружного слоя двухслойной изоляции используют негорючие минераловатные плиты плотностью не менее  $75 \text{ кг/м}^3$ . Для внутреннего слоя - негорючие минераловатные плиты более низкой плотности, но не менее  $30 \text{ кг/м}^3$ .

Толщину теплоизолирующего слоя и марки плит определяют теплотехническим расчетом в проекте на строительство (реконструкцию) здания в соответствии с СП 50.13330.2012. Максимальная толщина теплоизоляции - 240 мм. При этом толщина наружного слоя утеплителя, служащего для защиты внутреннего слоя при двухслойной изоляции, предусматривается не менее 40 мм при плотности  $75 \text{ кг/м}^3$  и выше.

Между основанием (стеной) и примыкающим к стене участком кронштейна устанавливается изолирующая прокладка из паронита или Балена 02015.

Плиты утеплителя крепят тарельчатыми дюбелями с распорными элементами из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием, коррозионностойкой стали или стеклопластика. Гильзы - из полиамида, полиэтилена, модифицированного полипропилена. Плиты опорного (первого по высоте) ряда внутреннего слоя крепят тремя тарельчатыми дюбелями, а последующих - двумя дюбелями. Плиты наружного слоя и однослойного утепления крепят вместе с защитной мембраной (если она необходима) пятью тарельчатыми дюбелями каждую.

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

Непосредственно к поверхности утеплителя, если это требуется расчетом, на соответствующих участках или по всей поверхности стены плотно крепят ветро- и гидрозащитную мембрану.

Минимальное значение воздушного зазора между наружной поверхностью слоя утеплителя (мембраной) и внутренней поверхностью плит облицовки, принятое в Альбоме технических решений составляет 70 мм, минимально допустимое расстояние между теплоизоляцией и внутренними гранями направляющих - 20 мм. Максимальный размер зазора по пожарным требованиям может достигать 200 мм.

Необходимый размер воздушного зазора определяется в проекте на строительство по результатам расчета параметров воздухообмена в зазоре и влажностного режима наружной стены.

Возможность обеспечения требуемого воздушного зазора вследствие отклонений основания от плоскости проверяется расчетом точности по ГОСТ 21780-83 при разработке проектной документации на строительство. При необходимости, принимаются дополнительные конструктивные меры, обеспечивающие нормальную работу зазора.

### Облицовка

Для облицовки применяют:

- керамогранитные плиты производства Mirage Granito Ceramico S.p.A., Италия, размерами в плане 600х600 мм толщиной не менее 12 мм.
- плиты из природного камня (гранита) массой не более 68 кг толщиной не менее 30 мм.

При необходимости, могут применяться плиты меньших размеров.

Для крепления керамогранитных плит применяются анкеры из коррозионностойкой стали для скрытого крепления. При подготовке к навешиванию с тыльной стороны облицовочных плит предварительно производят сверление в них глухих отверстий необходимой глубины.

Расположение и количество отверстий под анкеры устанавливается в проекте производства работ на конкретном объекте на основании соответствующих расчетов.

Для сверления необходимо применять только специальное стационарное или переносное оборудование и сверла фирмы-изготовителя анкеров и полностью соблюдать все рекомендации фирмы по технологии установки анкеров.

Установку анкеров скрытого крепления следует осуществлять только на специально подготовленных для этого площадках. Не допускается выполнение этой операции на лесах, люльках и т.п.

После фиксации анкеров скрытого крепления в просверленных отверстиях на их шестигранные головки надевают верхние и нижние аграфы, представляющие собой скобы из алюминиевого сплава переменного сечения толщиной от 1,5 до 2,4 мм. В верхние аграфы вставляют регулировочный винт.

Облицовочные плиты с закрепленными на них с помощью анкеров аграфами монтируют, начиная с нижних углов здания, навешивая аграфы на горизонтальные профили. Одна из аграф жестко фиксируется на горизонтальном профиле с помощью самонарезающего винта из коррозионностойкой стали.

Крепление плит из природного камня непосредственно на горизонтальных направляющих осуществляется за счет пазов в горизонтальных торцах плит глубиной не менее 11 мм и шириной 3 мм. Облицовочные плиты устанавливаются согласно проектному положению посредством зацепления опорных полок горизонтальных направляющих с пазом в торцах плит. Перед установкой плит для их фиксации в пазы точно нагнетается бесцветный герметик.

Толщина плиты с тыльной стороны в зоне паза не менее 10 мм.

Конструкция системы обеспечивает:

- надежное крепление элементов защитно-декоративного экрана;
- возможность температурных деформаций направляющих.

Величина зазора между облицовочными плитами составляет для керамогранита

4-8 мм, для природного камня 3 - 8 мм.

### Примыкания системы к конструктивным частям здания

Конструктивные решения примыканий системы к цоколю, парапету, наружным и внутренним углам здания, оконным и дверным проемам, обеспечивающие защиту внутреннего пространства системы от атмосферных воздействий, приведены в Альбоме технических решений.

Примыкания системы к оконным и дверным проемам с использованием стальных коробов предусматривают конструктивные меры по обеспечению пожарной безопасности околопроемных участков стены.

Элементы примыканий предусматривается изготавливать из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм, класс покрытия не ниже 300-350 г/м<sup>2</sup>, с последующим нанесением дополнительного полимерного покрытия с обеих сторон.

Крепление элементов коробов между собой и к вертикальным направляющим каркаса должно осуществляться с помощью заклепок из коррозионностойкой стали. Кроме того, элементы короба должны иметь крепление к строительному основанию с шагом не более 400 мм для верхних и не более 600 мм для боковых элементов.

В случае облицовки фасада плитами из гранита допускается облицовка откосов плитами также из гранита, причем размеры плит для верхнего откоса не более 350х350 мм, для бокового – не более 650х350 мм при толщине не менее 30 мм поверх стального короба с толщиной листов не менее 1,2 мм. Крепление плит облицовки осуществляется гнутыми профилями из коррозионностойкой стали толщиной 1,5 мм непосредственно к коробу.

У открытых торцов системы следует устанавливать противопожарные заглушки, перекрывающие эти торцы. Через каждые 15 м при наличии ветрогидрозащитной мембраны из сгораемого материала, рекомендуется устанавливать горизонтальные противопожарные рассечки по всему периметру здания.

Противопожарные заглушки и рассечки должны быть выполнены из коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием, толщиной не менее 0,55 мм и крепиться либо к строительному основанию (стене), либо к несущим элементам фасадной системы.

На пожароопасных зонах участков фасада противопожарные рассечки устанавливаются поэтажно. Крепление плит облицовки на этих участках осуществляется гнутыми профилями из коррозионностойкой стали толщиной 1,5 мм для природного камня и 1,0 мм для керамогранита.

Дополнительные требования по противопожарным мерам при облицовке фасада изложены в экспертных заключениях ЦНИИСК им. Кучеренко.

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

При этом должно быть предусмотрено проведение необходимых расчетов и испытаний при разработке проектов систем навесных фасадов конкретных зданий в соответствии с условиями применения конструкций, изложенных в настоящем документе, обучение производственного персонала монтажных подразделений правилам монтажа и техники безопасности, осуществление надлежащего контроля качества при монтаже конструкций систем и проведение наблюдений (мониторинга) состояния конструкций в процессе эксплуатации.

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

В частности предусматривается:

- разработка проекта геодезического сопровождения строительства, включая производство разбивочных работ с детальной исполнительной

съемкой основания системы, и контроль точности установки элементов конструкций;

- проверка соответствия прочностных характеристик основания проектным с проведением контрольных испытаний для определения несущей способности анкерных дюбелей (анкеров) применительно к реальному основанию;

- проверка качества болтового соединения (усилие закручивания).

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

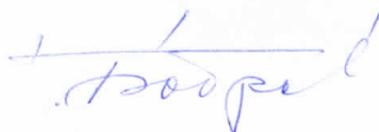
Контрольные испытания рекомендуется проводить в соответствии с СТО 44416204-010-2010.

Несущую способность анкерных дюбелей (анкеров) применительно к реальному основанию характеризуют допусκαемым значением осевого усилия на дюбель или анкер. В качестве допусκαемого принимают меньшее из двух значений: полученное на основе обработки результатов испытаний или приведенное в техническом свидетельстве на основе данных поставщиков для дюбеля (анкера) данной марки, вида и прочности стенового материала.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Конструкции навесной фасадной системы с воздушным зазором «ALT 150-КГНК» могут применяться для наружной облицовки и утепления стен зданий.

Отв. исполнитель



Ф.В. Бобров