

## Формирование системного подхода в организации инструментального контроля качества навесного фасада на основании нормативной базы

*И.В. Ермаков, А.А. Ланидус*

*Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет*

**Аннотация:** Разработка проектной документации на устройство систем навесных фасадов, производство работ по устройству систем навесных фасадов и их эксплуатация не имеют непосредственной нормативной базы уровня СНиП, СП, ГОСТ, ГОСТ-Р. Проектные, строительно-монтажные и эксплуатационные работы по системам навесных фасадов производятся на основании данных и положений технических свидетельств, технических рекомендаций (только для города Москвы) и СТО, что является необходимым, но недостаточным для широкого и безопасного применения систем навесного фасада.

Целью данной статьи является анализ существующей нормативно-технической документации, касающейся организации инструментального контроля навесных фасадов, для систематизации методов, средств и принципов работы специализированных организаций в этом направлении.

При проведении контроля качества необходимо рассматривать качество как каждого отдельного элемента фасада, так и качество навесного фасада как системы. При структуризации обзора средств инструментального контроля качества систем навесного фасада следует рассмотреть их применение по контролируемым параметрам, которые можно разделить на две группы. Группа контроля качества элементов фасадной системы объединяет методы и средства, применяемые при контроле качества строительных материалов и не требует от исполнителя знаний о принципах работы системы навесного фасада. Группа контроля качества устройства (сборки) навесного фасада состоит из операций по определению качества работоспособности системы навесного фасада. Данная группа целиком основана на представлении о работе навесного фасада как единой системе.

По результатам систематизации и обобщения данных, был сделан вывод о том, что действующая нормативная документация регламентирует применение средств инструментального контроля, оставляя в стороне вопросы организации, выходящие на первый план при контроле качества навесного фасада строительного объекта в целом, когда стоит задача выбора и применения одновременно нескольких средств инструментального контроля. Именно эти вопросы должны стать предметом дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** системы навесных фасадов, организации контроля качества, системный подход в организации, инструментальный контроль, элементы фасадной системы, устройство навесного фасада, методы и средства контроля.

### Введение

Применение систем навесного фасада стало распространенным направлением отделки зданий различного назначения. С конца 90-х годов

---

прошлого столетия введено в эксплуатацию, отремонтировано и реконструировано огромное количество строительных объектов именно с навесными фасадами [1].

Технологии подобного типа остаются весьма востребованными в современных условиях строительства. Толчком к большему развитию и увеличению объемов производства конструкций навесных фасадов послужила государственная программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», принятая Правительством Российской Федерации 27 декабря 2010 г. № 2446-р. Эта программа повысила требования к теплозащите строительных конструкций, а системы навесного фасада являются решением вопроса теплозащиты фасадов [2-4].

Однако несмотря на многолетнее и массовое применение, системы навесных фасадов остаются в статусе «новой конструкции и технологии» и, согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 1636 от 27 декабря 1997 года «О правилах подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве», их применение возможно только после подтверждения в установленном порядке ФАУ «ФЦС» Минстроя России о пригодности применения в строительстве (постановление Госстроя РФ от 1 июля 2002 г. N 76 О порядке подтверждения пригодности новых материалов, изделий, конструкций и технологий для применения в строительстве) с оформлением технического свидетельства (приказ Министерства регионального развития Российской Федерации № 292 от 24 декабря 2008 г. Об оформлении технического свидетельства о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации). Разработка проектной документации на устройство систем навесных фасадов, производство работ по устройству систем навесных фасадов и их

---

эксплуатация не имеют непосредственной нормативной базы уровня СНиП, СП, ГОСТ, ГОСТ-Р [5]. Проектные, строительно-монтажные и эксплуатационные работы по системам навесных фасадов производятся на основании данных и положений технических свидетельств, технических рекомендаций (Технические рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации навесных фасадных систем: ТР 161-05: Технические рекомендации ГУ Центр «Энлаком») и СТО (СТО НОСТРОЙ 2.14.67-2012 Навесные фасадные системы с воздушным зазором. Работы по устройству. Общие требования к производству и контролю работ (с Изменением № 1), что является необходимым, но недостаточным для широкого и безопасного применения систем навесного фасада.

На сегодняшний день проектные и строительно-монтажные организации, жилищные инспекции, управляющие компании и собственники зданий всё чаще сталкиваются с вопросами дальнейшей безопасной эксплуатации систем навесного фасада: это вопросы контроля качества в период от начала работ до ввода в эксплуатацию и при расконсервации объекта, вопросы оценки технического состояния системы навесного фасада, вопросы необходимости проведения ремонта навесного фасада при проведении текущего либо капитального ремонта, вопросы восстановления после аварийных ситуаций [6].

Обоснованное решение данных вопросов возможно только после проведения обследования технического состояния системы навесного фасада [7]. Под обследованием здесь понимается «комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих эксплуатационное состояние, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления» (ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и

---

мониторинга технического состояния). Планирование, организацию и проведение соответствующего обследования производят специализированные организации, выполняющие строительный контроль и обследование зданий и сооружений.

При этом сотрудники специализированных организаций, проводящие обследование системы навесного фасада, должны руководствоваться не только общей нормативной базой (ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния; СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений), имеющейся проектной или исполнительной документацией на конкретный объект, техническим свидетельством, но и иметь представление о принципах работы системы навесного фасада [8], уметь выявлять скрытые дефекты, определять вероятность появления и развития отклонений, определять наиболее нагруженные участки и узлы системы навесного фасада [9], выбирать оптимальные методы определения параметров и дефектов систем навесного фасада.

При современном уровне развития техники и технологии наибольшее количество задач по определению фактических параметров и дефектов систем навесного фасада решается с помощью соответствующего оборудования – методами и средствами инструментального контроля [10]. На стадии эксплуатации навесных фасадов умение решать вышеперечисленные задачи становится ещё более значимым, а выбор методов и средств инструментального контроля – насущной задачей.

Целью данной статьи является анализ существующей нормативно-технической документации, касающейся организации инструментального контроля систем навесного фасада, для систематизации методов, средств и принципов работы специализированных организаций в этом направлении.

Для достижения цели данного исследования требуется:

---

- 1) выполнить обзор существующих средств инструментального контроля систем навесного фасада;
- 2) исследовать существующую нормативно-техническую документацию для организации инструментального контроля систем навесного фасада;
- 3) систематизировать параметры контролируемых процессов и контрольных процедур, провести анализ полученных результатов.

### Материалы и методы

При проведении контроля качества необходимо рассматривать качество как каждого отдельного элемента фасада, так и качество навесного фасада как системы – множества элементов, находящихся во взаимодействии друг с другом и выполняющих функцию теплоизоляции ограждающих конструкций, с учётом требований пожарной и конструктивной безопасности.

При структуризации обзора средств инструментального контроля качества систем навесного фасада следует рассмотреть их применение по контролируемым параметрам, которые можно разделить на две группы (рисунок 1).



**Рис. 1.** Группы контроля эксплуатационного качества систем навесного фасада

*1. Группа контроля качества элементов фасадной системы* объединяет методы и средства, применяемые при контроле качества строительных материалов и не требует от исполнителя знаний о принципах работы системы навесного фасада. Единственной особенностью организации

контроля качества в этой группе является обоснование выбора мест проведения контроля, основанного на специфике устройства фасадных систем – а именно: на специфике расположения наиболее нагруженных участков. Количество же мест проведения контроля качества определяется статистическими методами.

Рассматриваемые в этой группе контроля элементы фасадной системы представлены на рисунке 2.

Средства контроля и контролируемые параметры, относящиеся к группе контроля качества элементов навесного фасада, были обобщены и представлены в таблице 1. Пример работы со средствами контроля приведен на рисунке 3.

В процессе анализа средств контроля в группе 1 (таблица 1) были объединены повторяющиеся средства контроля и исследована имеющаяся нормативная база по их применению. Нормативная база разделена на нормативы по требованиям к средствам контроля и нормативную документацию по правилам и методам применения средств контроля (рисунок 4). Результаты исследования представлены в таблице 2.



**Рис. 2.** Элементы фасадной системы

**Табл. 1.** Контроль качества элементов фасадной системы

№ п/п	Элемент фасадной системы	Контролируемый параметр	Средства контроля
1	2	3	4
1.	Крепёж к несущему основанию: дюбель – шуруп; анкер; химический анкер	1.1. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	1.1.1. Визуальный
		1.2. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Марка	1.2.1. Визуальный; 1.2.2. Штангельциркуль; 1.2.3. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		1.3. Наличие дефектов	
		а) Коррозия	1.3.1. Штангельциркуль; 1.3.2. Линейки измерительные металлические
		б) Механические повреждения	1.3.3. Штангельциркуль; 1.3.4. Линейки измерительные металлические
2.	Каркас фасада: термомост (прокладка под кронштейн) кронштейн, направляющая, конструктивные элементы (удлинители, соединители, термовставки, вставки термошва,	2.1. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	2.1.1. Визуальный

1	2	3	4
	диэлектрические прокладки, динамические прокладки, втулки)	2.2. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Марка	2.2.1. Визуальный; 2.2.2. Штангельциркуль; 2.2.3. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические. 2.2.4. Толщиномер механический; 2.2.5. Толщиномер ультразвуковой; 2.2.6. Толщиномер лакокрасочного покрытия; 2.2.7. Толщиномер гальванического (цинкового) покрытия
		2.3. Наличие дефектов	
		а) Коррозия	2.3.1. Штангельциркуль; 2.3.2. Линейки измерительные металлические.
		б) Механические повреждения	2.3.3. Штангельциркуль; 2.3.4. Линейки измерительные металлические
3.	Крепёж элементов каркаса между собой	3.1. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	3.1.1. Визуальный
		3.2. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		б) Марка	3.2.1. Визуальный; 3.2.2. Штангельциркуль; 3.2.3. Линейки



1	2	3	4
			измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		3.3. Наличие дефектов	
		в) Коррозия	3.3.1. Штангельциркуль; 3.3.2. Линейки измерительные металлические
		г) Механические повреждения	3.3.3. Штангельциркуль; 3.3.4. Линейки измерительные металлические
4.	Теплоизоляционн ый слой	4.1. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	4.1.1. Визуальный
		4.2. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Марка (состав, материал, толщина)	4.2.1. Визуальный; 4.2.2. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		4.3. Правильность геометрической формы	4.3.1. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		4.4. Влажность	4.4.1. Лабораторные исследования;
		4.5. Плотность	4.5.1. Линейки измерительные металлические; 4.5.2. Весы, имеющие предел допускаемой погрешности взвешивания

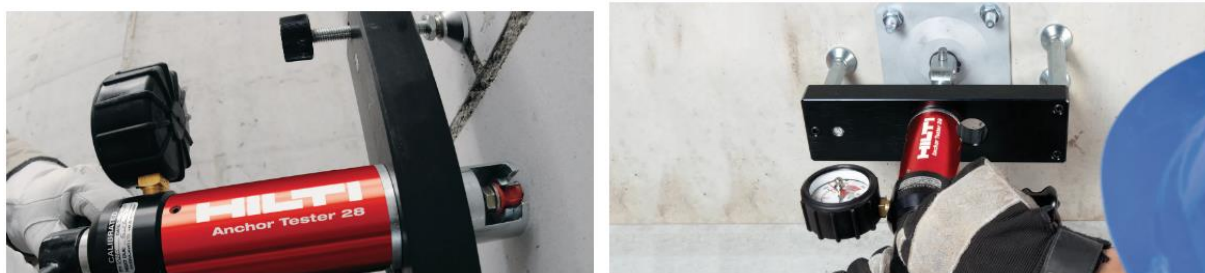
1	2	3	4
			не более 0,5 %
		4.6. Наличие дефектов	
		а) Эрозия (выдувание поверхностного слоя)	4.6.1. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		б) Механические повреждения	4.6.2. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
5.	Крепёж теплоизоляции	5.1. Соответствие Техническому свидетельству (ТС)	5.1.1. Визуальный
		5.2. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		в) Марка	5.2.1. Визуальный; 5.2.2. Штангельциркуль; 5.2.3. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		5.3. Наличие дефектов	
		г) Коррозия	5.3.1. Штангельциркуль; 5.3.2. Линейки измерительные металлические
		д) Механические повреждения	5.3.3. Штангельциркуль; 5.3.4. Линейки измерительные металлические
6.	Мембрана	6.1. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	6.1.1. Визуальный
		6.2. Соответствие	6.2.1. Визуальный

1	2	3	4
		проектной и исполнительной документации:	
		6.3. Наличие дефектов	
		в) Эрозия (выдувание поверхностного слоя)	6.3.1. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		г) Механические повреждения	6.3.2. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
7.	Вентилируемый зазор	7.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Ширина	7.1.1. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические
		7.2. Наличие дефектов	
		а) Засоры	7.2.1. Визуальный
	Облицовка	7.3. Соответствие техническому свидетельству (ТС)	7.3.1. Визуальный
8.		8.1. Соответствие	
		проектной и исполнительной документации:	
		а) Марка	8.1.1. Визуальный; 8.1.2. Штангельциркуль; 8.1.3. Линейки измерительные металлические; рулетки измерительные металлические; 8.1.4. Спектрофотометр

1	2	3	4
		8.2. Наличие дефектов	
		а) Коррозия	8.2.1. Штангельциркуль; 8.2.2. Линейки измерительные металлические
		б) Механические повреждения	8.2.3. Штангельциркуль; 8.2.4. Линейки измерительные металлические
		в) Разнотон цвета	8.2.5. Спектрофотометр
9.	Все элементы	9.1.1. Фотофиксация контролируемых параметров	9.1.2. Фототехника

**2. Группа контроля качества устройства (сборки) навесного фасада** состоит из операций по определению качества работоспособности системы навесного фасада. Данная группа целиком основана на представлении о работе навесного фасада, как единой системы с учётом конструктивных и противопожарных требований, предъявляемых к системам навесного фасада. Конструктивные и противопожарные требования отображаются в технических свидетельствах и в рабочей документации на устройство навесного фасада.

Средства контроля и контролируемые параметры группы 2 контроля качества устройства навесного фасада представлены в таблице 3.



**Рис. 3.** Анкерный тестер Hilti Anchor Tester 28



**Рис. 4.** Нормативная база средств инструментального контроля

**Табл. 2.** Нормативная база средств контроля качества элементов фасадной системы

№ п/п	Средства контроля	Нормативы по техническим требованиям к средствам контроля	Нормативы по правилам и методам применения средств контроля
1	2	3	4
1.	Визуальный		ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Национальный стандарт Российской Федерации «Контроль визуальный. Общие положения»
2.	Геометрические параметры		
2.1.	Штангенциркули	ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76) Межгосударственный стандарт «Штангенциркули. Технические условия»	<ul style="list-style-type: none"> <li>ГОСТ Р 58939 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления</li> <li>ГОСТ Р 58941 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила</li> </ul>

1	2	3	4
2.2.	Линейки измерительные металлические	ГОСТ 427-75 Межгосударственный стандарт «Линейки измерительные металлические. Технические условия»	выполнения измерений. Общие положения  • ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений
2.3.	Рулетки измерительные металлические	ГОСТ 7502-98 Межгосударственный стандарт «Рулетки измерительные металлические. Технические условия»	  • ГОСТ Р ИСО 16809-2015 Национальный стандарт Российской Федерации «Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Измерение толщины»
2.4.	Толщиномер ультразвуковой	ГОСТ 28702-90 Межгосударственный стандарт «Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования».	
3.	Параметры защитного слоя		
3.1.	Толщиномер лакокрасочного покрытия	Технические условия предприятия изготовителя	  • ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) Межгосударственный стандарт. «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия»
3.2.	Микрометры	ГОСТ 6507-90 Межгосударственный стандарт «Микрометры. Технические условия»	

1	2	3	4
3.3.	Толщиномер гальванического (цинкового) покрытия	Технические условия предприятия изготовителя	<ul style="list-style-type: none"><li>• ГОСТ Р 9.316-2006 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля»</li><li>• ГОСТ 9.302-88 Государственный стандарт Союза ССР «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»</li><li>• ГОСТ 9.302-88 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля»</li></ul>
4.	Параметры цвета		
4.1.	Спектрофотометр	Технические условия предприятия изготовителя	<ul style="list-style-type: none"><li>• ГОСТ Р 52662-2006 Национальный стандарт Российской Федерации «Материалы лакокрасочные. Колориметрия. Часть 2. Измерение цвета»</li></ul>
5.	Фотофиксация контроля	Технические	-

1	2	3	4
		условия предприятия изготовителя	

**Табл. 3.** Контроль качества устройства (сборки) системы навесного фасада

№ п/п	Элемент фасадной системы	Контролируемый параметр	Средства контроля
1	2	3	4
1.	Крепёж к несущему основанию	1.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Наличие	1.1.1. Визуальный
		б) Расстановка – взаимное расположение (шаг)	1.1.2. Линейки измерительные металлические; 1.1.3. Рулетки измерительные металлические
		в) Расстановка – отступ от края несущего основания	1.1.3. Линейки измерительные металлические; 1.1.4. Рулетки измерительные металлические
		г) Расстановка – не установлен в шов между элементами несущего основания	1.1.1. Визуальный
д) Прочностные характеристики	1.1.2. Анкерный тестер (см. Рисунок 3); 1.1.3. Измеритель прочности крепления (усилия вырыва)		



1	2	3	4
			анкеров фасадных систем
		1.2.Качество установки (отсутствие люфта; отсутствие разрушений: каркаса, крепежа, несущего основания; геометрия положения)	1.2.1. Визуальный контроль; 1.2.2. Угломер
2.	Каркас фасада: термомост (прокладка под кронштейн) кронштейн, направляющая, конструктивные элементы (удлинители, соединители, термовставки, вставки термошва, диэлектрические прокладки, динамические прокладки)	2.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Наличие (комплектность)	2.1.1. Визуальный
		б) Расстановка – взаимное расположение	2.1.2. Линейки измерительные металлические; 2.1.3. Рулетки измерительные металлические; 2.1.4. Угломер; 2.1.5. Отвесы строительные; 2.1.6. Уровни строительные
		2.2.Качество установки (отсутствие люфта; отсутствие разрушений: каркаса, крепежа)	2.2.1. Визуальный контроль
		в) Шаг крепления элементов между собой;	2.1.7. Линейки измерительные металлические; 2.1.8. Рулетки измерительные металлические
	г) Температурный зазор	2.1.9. Визуальный Линейки измерительные металлические;	



1	2	3	4
			2.1.10. Рулетки измерительные металлические
2.	Теплоизоляционный слой	2.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Наличие (комплектность)	2.1.1. Визуальный. 2.1.2. Линейки измерительные металлические; 2.1.3. Рулетки измерительные металлические
		б) Количество точек крепления	2.1.4. Визуальный
		в) Теплотехнические свойства	2.1.5. Тепловизор; 2.1.6. Тепломер
		2.2. Сплошное покрытие	2.2.1. Визуальный
3.		Облицовка	3.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:
	а) Наличие (комплектность)		3.1.1. Визуальный
	б) Расстановка – взаимное расположение;		3.1.2. Линейки измерительные металлические; 3.1.3. Рулетки измерительные металлические; 3.1.4. Угломер; 3.1.5. Отвесы строительные; 3.1.6. Уровни строительные
	в) Положение в плоскости		3.1.7. Нивелир; 3.1.8. Теодолит
	г) Температурный		3.1.9. Визуальный

1	2	3	4
		зазор	3.1.10. Линейки измерительные металлические; 3.1.11. Рулетки измерительные металлические
		3.2. Качество установки (отсутствие люфта; отсутствие разрушений: каркаса, крепежа)	3.2.1. Визуальный контроль
4.	Соответствие противопожарным требованиям	4.1. Соответствие проектной и исполнительной документации:	
		а) Узлы обрамления проёмов (противопожарная отсечка, вынос верхнего отлива за плоскость облицовки)	4.1.1. Визуальный; 4.1.2. Линейки измерительные металлические; 4.1.3. Рулетки измерительные металлические
		б) Межэтажная противопожарная отсечка	4.1.4. Визуальный 4.1.5. Линейки измерительные металлические; 4.1.6. Рулетки измерительные металлические.
		в) Соответствие применяемых материалов	4.1.7. Визуальный

При анализе средств контроля в группе 2 (таблица 3) были объединены повторяющиеся средства контроля и исследована имеющаяся нормативно-техническая база по их применению. Результаты исследования представлены в таблице 4.

**Табл. 4.** Нормативная база средств контроля качества устройства (сборки) системы навесного фасада

№ п/п	Средства контроля	Нормативы по техническим требованиям к средствам контроля	Нормативы по правилам и методам применения средств контроля
1	2	3	4
1.	Визуальный		<ul style="list-style-type: none"> <li>ГОСТ Р ЕН 13018-2014 Национальный стандарт Российской Федерации «Контроль визуальный. Общие положения»</li> </ul>
2.	Геометрические параметры		
2.5.	Штангенциркули	ГОСТ 166-89 (ИСО 3599-76) Межгосударственный стандарт «Штангенциркули. Технические условия»	<ul style="list-style-type: none"> <li>ГОСТ Р 58939 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления</li> <li>ГОСТ Р 58941 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения</li> <li>ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений</li> </ul>
2.6.	Линейки измерительные металлические	ГОСТ 427-75 Межгосударственный стандарт «Линейки измерительные металлические. Технические условия»	
2.7.	Рулетки измерительные металлические	ГОСТ 7502-98 Межгосударственный стандарт «Рулетки измерительные металлические. Технические условия»	
2.8.	Нивелир	ГОСТ 10528-90 Межгосударственный стандарт «Нивелиры. Общие технические условия».	
2.9.	Теодолит	ГОСТ 10529-96 Межгосударственный	



1	2	3	4
		стандарт «Теодолиты. Общие технические условия»	параметров зданий и сооружений
3.	Прочностные характеристики		<ul style="list-style-type: none"><li>• ГОСТ Р 54773-2011 Национальный стандарт Российской Федерации «Крепи анкерные. Методы испытаний анкеров»</li><li>• ГОСТ Р 56731-2015 Анкеры механические для крепления в бетоне. Методы испытаний</li><li>• - ГОСТ Р 58387-2019 Анкеры клеевые для крепления в бетон Методы испытаний.</li><li>• ГОСТ Р 58768-2019 Анкеры пластиковые для крепления в бетоне и каменной кладке. Методы испытаний</li><li>• СТО ФАУ "ФЦС" 44416204-010-2010 - Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний</li></ul>
3.1.	Анкерный тестер	Технические условия предприятия изготовителя	
3.2.	Измеритель прочности крепления (усилия вырыва) анкеров фасадных систем	Технические условия предприятия изготовителя	
4.	Теплотехнические характеристики		

1	2	3	4
4.1.	Тепловизор	Технические условия предприятия изготовителя	<ul style="list-style-type: none"><li>• ГОСТ Р 54852-2011 Национальный стандарт Российской Федерации «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций»</li><li>• ГОСТ Р 54853 – 2011 Национальный стандарт Российской Федерации «Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций с помощью тепломера»</li><li>• ГОСТ Р 56623-2015 Национальный стандарт Российской Федерации «Контроль неразрушающий. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций»</li></ul>
4.2.	Тепломер	Технические условия предприятия изготовителя	

### Результаты

Выполнен обзор существующих средств инструментального контроля систем навесного фасада. Исследована существующая нормативная документация для организации инструментального контроля навесных

фасадов. Были систематизированы параметры контролируемых процессов и, соответственно, контрольных процедур. Проведён анализ полученных результатов исследования.

### **Выводы**

Существующая нормативная документация описывает основные этапы организации контроля качества и обследования технического состояния строительных материалов и конструкций, либо предметно определяет порядок оценки качества одного из элементов фасадной системы, но не учитывает специфические особенности устройства систем навесного фасада. Действующая нормативная документация регламентирует применение средств инструментального контроля, оставляя в стороне вопросы организации, выходящие на первый план при контроле качества навесного фасада строительного объекта в целом, когда стоит задача выбора и применения одновременно нескольких средств инструментального контроля.

По результатам проведённого исследования можно сделать вывод, что разработка методик организации контроля качества и обследования технического состояния систем навесного фасада с применением современных средств инструментального контроля является актуальной задачей и должна стать предметом дальнейших исследований.

### **Литература**

1. Романенко Е.Ю. Повышение энергетической эффективности ограждающих конструкций - путь повышения эффективности эксплуатации зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона, 2013, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136).
  2. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Энергоэффективные здания. М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. 200 с.
  3. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. М.: Стройиздат, 1979, 248 с.
-

4. Sheina S., Fedyaeva P., Chulkova E., Pavlukova T., Belousova O. Ecological aspects of energy conservation programmes//Internationaler Kongress& Fachmesse EURO-ECO: Program Abstracts.–Hannover, 2010.–p. 111-112.
5. Сычев С. А., Рочева В. М. «Анализ современного состояния нормативной базы фасадных систем зданий в России и за рубежом» // Молодой ученый. 2018. № 18(204). С. 92-95.
6. Lugaresi F., Kotsovinos P., Lenk P., ReinG. Review of the mechanical failure of non-combustible facade systems in fire // Construction and Building Materials, 2022, №361, 129506. URL: [doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129506](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129506).
7. Бабкин С.В., Гиясова И.В. Анализ результатов обследования типовых навесных фасадных систем // Инженерный вестник Дона, 2022, №12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2022/8105](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2022/8105).
8. Фокин К. Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. 5-е изд. М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. 256 с.
9. Александровский, С.В. Долговечность наружных ограждающих конструкций. М.: НИИСФ РААСН, 2004. 333 с.
10. Неразрушающие методы контроля URL: [fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40935](http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40935).

### References

1. Romanenko E.YU. Inzhenernyj vestnik Dona. 2013. №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2013/2136).
  2. Tabunshchikov Yu. A., Brodach M. M., Shilkin N. V. Energoeffektivnye zdaniya [Energy efficient buildings]. М.: АВОК-PRESS, 2003. 200 p.
  3. Bogoslovskij V. N. Teplovoj rezhim zdaniya [Thermal conditions of the building]. М.: Strojizdat, 1979. 248 p.
-





4. S. Sheina, P.Fedyayeva, E. Chulkova, T. Pavlukova, O. Belousova. Ecological aspects of energy conservation programmes//Internationaler Kongress& Fachmesse EURO-ECO: Program Abstracts.–Hannover, 2010.–p. 111-112.
5. Sychev S. A., Rocheva V. M. Molodoj uchenyj. 2018. № 18(204). pp. 92-95.
6. Lugaresi, F., Kotsovinos, P., Lenk, P., Rein G. Construction and Building Materials. 2022. №361. 129506. URL: [doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129506](https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129506).
7. Babakin S.V., Giysova I.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2022, №12. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2022/8105](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n12y2022/8105).
8. Fokin K. F. Stroitel'naya teplotekhnika ograzhdayushchikh chastey zdaniy [Building heat engineering of enclosing parts of buildings]. 5th edition. M.: AVOK-PRESS, 2006. 256 p.
9. Aleksandrovskij C.B. Dolgovechnost' naruzhnyh ograzhdayushchih konstrukcij [Durability of external enclosing structures]. M.: NIISF RAASN, 2004. 333 p.
10. Nerazrushayushchie metody kontrolya [Non-destructive testing methods]. URL: [fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40935](http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=40935).