
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION

(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
33793–
202..
Первая редакция

КОНСТРУКЦИИ ФАСАДНЫЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ

Методы определения сопротивления
ветровой нагрузке

(EN 12179:2000 Curtain walling - Resistance to wind load - Test method (NEQ)

EN 13116:2001 Curtain walling. Curtain walling - Resistance to wind load -
Performance requirements (NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
20

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН рабочей группой ПК6 ТК 144 в составе: Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук (НИИСФ РААСН), ФГОУ СПбГАСУ.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы и изделия»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ г. N _____](#)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 В настоящем стандарте учтены основные нормативные положения и классификация конструкций фасадных светопрозрачных согласно следующим европейским стандартам:

EN 12179:2000 «Навесные фасады. Сопротивление ветровой нагрузке. Метод испытаний» (EN 12179:2000 «Curtain walling - Resistance to wind load - Test method, NEQ»);

EN 13116:2001 «Навесные фасады Сопротивление ветровой нагрузке. Эксплуатационные требования» (EN 13116:2001 Curtain walling. Curtain walling - Resistance to wind load - Performance requirements, NEQ)

EN 13830:2015-10 «Навесные фасады. Технические условия» (Curtain walling. Product standard, NEQ)

5. Степень соответствия - неэквивалентный (NEQ)

6 ВВЕДЕН взамен ГОСТ 33793-2016

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от ____ 201_ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ введен в действие в качестве межгосударственного стандарта с ____ 201_ г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений - в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты».

Стандартинформ 202__



Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4.	Требования к сопротивлению ветровой нагрузке	
4.1.	Несущая способность под действием допустимой ветровой нагрузки...	
4.2.	Работоспособность при многократном воздействии перепадов давления..	
4.3.	Несущая способность под действием повышенной ветровой нагрузки	
5.	Метод определения сопротивления ветровой нагрузке.....	
5.1.	Общие положения.....	
5.2.	Испытательное оборудование и средства контроля.....	
5.3.	Порядок подготовки к испытаниям.....	
5.4.	Подготовка образцов.....	
6.	Проведения испытаний	
6.1.	Проведение испытаний при положительном и отрицательном давлении (под действием допустимой ветровой нагрузки).....	
6.2.	Определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления.....	
6.3.	Проведение испытаний при повышенной нагрузке (при необходимости)...	
7.	Обработка результатов испытаний.....	
8.	Оформление результатов испытания	
	Приложение А (рекомендуемое) Проведение совместных испытаний на воздухо- водопроницаемость и сопротивление ветровой нагрузке и другие эксплуатационные характеристики КФС.....	
	Приложение Б (рекомендуемое) Классы по сопротивлению ветровой нагрузке КФС.....	
	Библиография.....	

Введение

Этот документ входит в группу стандартов "Конструкции фасадные светопрозрачные" (КФС) и является частью стандартов, направленных на оценку эксплуатационных характеристик всех видов КФС согласно ГОСТ 33079 и [1].

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**КОНСТРУКЦИИ ФАСАДНЫЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ**
Методы определения сопротивления ветровой нагрузке**Curtain Walling.****Methods for determination resistance to wind load**

Дата введения _____

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы определения сопротивления ветровой нагрузке наружных конструкций фасадных светопрозрачных, в том числе с открывающимися и неоткрывающимися элементами при положительном и отрицательном статическом давлении воздуха, изготавливаемых из различных материалов и применяемых в зданиях и сооружениях различного назначения.

Методы, содержащиеся в настоящем стандарте, применяют при проведении типовых, сертификационных, периодических и других лабораторных испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия

ГОСТ 577-68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 3899-81 Преобразователи электроконтактные для контроля линейных размеров. Технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 18140-84 Манометры дифференциальные ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 22521-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с пневматическим аналоговым выходным сигналом ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия

ГОСТ 26602.5-2001 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке

ГОСТ 33079-2014 Конструкции фасадные светопрозрачные навесные. Классификация. Термины и определения

ГОСТ 33792-2016 "Конструкции фасадные светопрозрачные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости "

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если ссылочный стандарт изменен (заменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 33079 и [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 сопротивление ветровой нагрузке: Способность конструкции фасадной светопрозрачной сохранять работоспособность и целостность под воздействием ветрового давления, имитирующего ветровую нагрузку.

3.2 конструкция фасадная светопрозрачная; КФС: Конструкция, состоящая из каркаса, крепежных элементов, уплотнителей и светопрозрачного и непрозрачного заполнений.

3.3 перемещение ΔC , мм: Величина изменения положения какой-либо точки элемента КФС (как правило, ригеля, стойки, открывающихся элементов) в направлении нормали к плоскости изделия под воздействием ветровой нагрузки.

3.4 прогиб d , мм: Величина, определяемая как разность перемещения точки, расположенной в центральной части элемента КФС (наиболее перемещаемой точки под воздействием ветровой нагрузки), и полусуммы перемещений концов этого элемента.

3.5 предельный прогиб: Максимально допустимый прогиб элемента КФС, устанавливаемый в нормативно-технической документации.

3.6 относительный прогиб, мм: Величина, выражаемая отношением прогиба определенного элемента КФС к его длине и имеющая вид дроби с числителем, равным единице, и знаменателем, выраженным числом.

3.7 испытательное давление Δp , Па: Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях образца при проведении испытания.

3.8 положительное давление: Давление воздуха на наружную поверхность испытываемого образца, превышающее давление на его внутреннюю поверхность.

3.9 отрицательное давление: Давление воздуха на внутреннюю поверхность испытываемого образца, превышающее давление на его наружную поверхность.

3.10 расчетная ветровая нагрузка: Нагрузка, рассчитанная в соответствии с [2] и воспроизводимая при испытаниях при положительном и отрицательном давлении, приложенном к испытываемому образцу.

3.11 повышенная ветровая нагрузка (безопасная нагрузка), Па: Ветровая нагрузка, равная 1,5 кратной расчетной ветровой нагрузке.

3.12 открывающийся элемент: Фрагмент КФС, имеющий рамную конструкцию, оборудованный системой фурнитуры и приспособлений для изменения его положения относительно плоскости фасада для выполнения функций проветривания, обслуживания и пр. Может иметь светопрозрачное и непрозрачное заполнение, элементы управления, приспособления и различные варианты открывания (верхне/нижнеподвесные, выдвижные и др.).

3.13 притвор: Место сопряжения створчатого элемента и коробки КФС. Сопряжение, как правило, происходит через уплотняющие прокладки.

3.14 образец для испытания: Конструкция в сборе или ее фрагмент, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, технические характеристики которых соответствуют представленным в испытательный центр (лабораторию) конструкторской документации и нормативным документам.

3.15 остаточная деформация: Изменение формы или размера испытательного образца, которое сохраняется после снятия испытательного давления.

3.16 работоспособность: Способность элементов открывания работать в режиме нормальной эксплуатации после перепадов давления.

3.17 целостность: Неразрушение элементов заполнения при перепаде давления, а также сохранение элементов каркаса конструкции и уплотнителей в проектном положении после снятия нагрузки.

4 Требования к сопротивлению ветровой нагрузке

Конструкция фасадная светопрозрачная должна безопасно передавать допустимую нагрузку на конструкцию здания .

Испытываемый образец должен воспринимать ветровую нагрузку согласно требованиям настоящего стандарта и с учетом 4.1.6.

Расчетные ветровые нагрузки, которые могут воздействовать на испытательный образец КФС определяют согласно [2] с учетом установленных нагрузок для конкретных условий применения.

4.1 Несущая способность под действием допустимой ветровой нагрузки

4.1.1 Максимальный прогиб элемента рамной конструкции d под действием допустимой ветровой нагрузки положительного или отрицательного давления не должен превышать рекомендуемого [3] значения:

- $d \leq L/200$, если $L \leq 3000$ мм;

- $d \leq 5 \text{ мм} + L/300$, если $L \leq 3000 \text{ мм} < L < 7500$ мм;

- $d \leq L/250$, если $L \geq 7500$ мм,

где L - длина элемента каркасной конструкции КФС, измеренная между точками опоры или анкеровки к конструкции здания.

Кроме того, необходимо учесть допустимые предельные значения прогиба заполнения, например, стеклопакета (согласно ГОСТ 24866, и т. д.).

4.1.2 Допускается проведение испытаний КФС на несущую способность под действием допустимой ветровой нагрузки для значений максимального прогиба элемента рамной конструкции d , больше рекомендуемого значения, если это определено проектной документацией и обеспечивает соблюдение требований [4].

4.1.3 Прогиб может быть только временным и должен восстанавливать деформацию перемещения не менее чем на 95 % в течение 1 ч после снятия давления допустимой ветровой нагрузки.

4.1.4 Перемещение крепежных и рамных элементов в местах их анкерного крепления на несущую конструкцию здания или с другими структурными элементами КФС не должно превышать 1 мм и допускается как остаточная деформация.

4.1.5 Измерение перемещения под действием допустимой ветровой нагрузки положительного и отрицательного давления производится относительно нейтральной точки.

4.1.6 Если конструкция испытываемого образца КФС предусматривает наличие открывающихся элементов, измерение перемещения под действием допустимой ветровой нагрузки положительного и отрицательного давления проводится для рамных элементов открывающихся элементов дополнительно.

4.1.7 Положительная разница значений воздухопроницаемости испытываемого образца, соответствующих максимальным значениям испытательного давления допустимой ветровой нагрузки, измеренных в первом и втором испытаниях, не должна превышать 20%.

4.2 Определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления

4.2.1 Если конструкция испытываемого образца КФС предусматривает наличие открывающихся элементов, дополнительно проводятся испытания на определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления.

4.2.2. При проведении испытаний образца КФС без открывающихся элементов, испытания на определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления не проводятся.

4.3 Несущая способность под действием повышенной ветровой нагрузки

4.3.1 Повреждения рамных элементов, заполнений, подвижных элементов КФС, крепежных или анкерных элементов в результате действия повышенной ветровой нагрузки как положительного, так и отрицательного давления не допускаются.

4.3.2 Заполнения, штапики и декоративные крышки должны сохранять прочное закрепление; перемещение уплотнителей не допускается.

4.3.3 При разрушении стекла под действием повышенной ветровой нагрузки допускается его замена, а испытания могут быть продолжены в случае, если после подробного исследования причиной его разрушения не является дефект монтажа остекления или несущей конструкции КФС.

5 Метод определения сопротивления ветровой нагрузке

5.1 Общие положения

Сущность метода определения сопротивления ветровой нагрузке конструкции фасадной светопрозрачной (КФС) по ГОСТ 33079 состоит в испытании конструкции к воздействию на нее заданных перепадов давления ΔP , измерении перемещений конкретных точек несущих элементов с последующим расчетом прогибов и в оценке работоспособности и целостности образца.

Методы основаны на проведении трех видов испытаний:

I - определение прогибов элементов конструкции при заданном нормативном перепаде давления ΔP_1 (несущая способность под действием допустимой ветровой нагрузки);

II - определение работоспособности конструкции при многократном воздействии перепадов давления ΔP_2 ;

III - проверка прочности (несущей способности) конструкции при однократном воздействии расчетного перепада давления ΔP_3 . (несущая способность под действием повышенной ветровой нагрузки).

Значения перепадов давления при проведении указанных испытаний соотносятся следующим образом:

$\Delta P_3 = 3\Delta P_2 = 1,5\Delta P_1$, (значение ΔP_3 может быть увеличено по требованию заказчика).

Испытания видов I и II проводят для определения работоспособности конструкции и классов сопротивления ветровой нагрузке согласно Приложения Б настоящего стандарта. Испытание вида III проводят для определения безопасности предельных эксплуатационных характеристик конструкции.

5.2 Испытательное оборудование и средства контроля

5.2.1 Для проведения испытаний используют испытательное оборудование и средства измерений, внесенные в Госреестр [5] и поверенные (откалиброванные) надлежащим образом.

5.2.2 Испытания образца конструкции фасадной светопрозрачной проводятся на испытательной установке согласно ГОСТ 33792.

5.2.3 Оборудование для создания, поддержания и изменения давления воздуха должно обеспечивать положительные и отрицательные перепады давления от -5000 Па до +5000 Па и более в зависимости от заданных перепадов давления ΔP .

5.2.4 Испытательная установка должна обеспечивать возможность установки и крепления измерительных приборов для фиксации перемещений и прогибов элементов КФС и отдельных заполнений (стеклопакетов, открывающихся элементов и пр.), обеспечивающие их устойчивость (фиксируемое положение) во время испытаний.

5.2.5 Устройства (цифровые индикаторы или датчики линейных размеров) для измерения линейных перемещений точек элементов испытываемого образца с точностью до 0,1 мм (например по ГОСТ 3899).

5.3. Порядок подготовки к испытаниям

5.3.1 Перед испытаниями составляют программу их проведения, в которой устанавливают значения конечного контрольного давления, график перепадов давления, места расположения контрольных точек при определении перемещений (места установки измерительных приборов) и другие необходимые условия проведения испытаний.

В основе составления графиков перепадов давления лежит значение нормативного перепада давления ΔP_1 , которое устанавливают, исходя из требований строительных норм и правил, а также технического задания на проектирование КФС. В качестве ΔP_1 принимают нормативную ветровую нагрузку (допустимую ветровую нагрузку), определяемая согласно требованиям проектирования; при этом $\Delta P_2 = 1/2\Delta P_1$, $\Delta P_3 = 1,5\Delta P_1$.

Отрицательные и положительные значения нормативной ветровой нагрузки допускается задавать различными.

5.3.2 Образцы должны соответствовать типовому размеру конструкции, используемому при строительстве.

5.3.4 Допускается проведение испытаний на образцах с наклонными и образцах, имеющих выступающие элементы.

5.3.5 При необходимости и возможности испытательного оборудования допускается проведение испытаний на образцах, имеющих дополнительный силовой каркас, имитирующий конструкцию здания.

5.3.6 Выбор конструкции испытательного образца КФС производится согласно ГОСТ 33792 с учетом рекомендаций [3] и [6]

5.3.7 Испытательный образец КФС должен быть полностью пригоден к использованию и установлен на испытательной установке. Ширина испытываемого образца должна включать как минимум две типовых единицы. При этом как минимум один типовой вертикальный шов или один типовой вертикальный элемент рамной конструкции или оба должны выдерживать полную нагрузку. Испытательная камера не должна увеличивать жесткость испытываемого образца. Высота образца должна быть не менее расстояния между точками закрепления КФС к конструкциям здания. С учетом особенностей элементов КФС или специальных элементов испытываемые образцы должны иметь достаточные размеры для подтверждения соответствия установленным

требованиям. Все части испытываемого образца должны иметь соответствующие действительным размеры, при этом используют одинаковые материалы, элементы конструкции, конструктивные особенности и виды крепления в соответствии с целевым назначением. Способы крепления испытательного образца к несущим конструкциям камеры должны по возможности соответствовать способам крепления, используемым на здании. Требования настоящего стандарта не распространяются на краевые (монтажные) швы по ГОСТ 30971, расположенные по периметру между КФС и испытательной камерой, а также на швы между КФС и конструкцией здания.

5.4. Подготовка образцов

5.4.1 Для испытаний отбирают образцы изделий полной готовности.

5.4.2 Образцы проверяют на соответствие требованиям нормативной и конструкторской документации. Обращается особое внимание на соответствие силового каркаса, имитирующего конструкцию здания, и элементов крепления образцов конструктивно-силовой схеме, реализуемой на объекте строительства. Проверяется работоспособность фурнитуры, правильность установки уплотняющих прокладок, соответствие светопрозрачного и непрозрачного заполнений типам и параметрам, указанным в проектной документации/

5.4.3 Габаритные размеры образца для испытаний определяют по наружному обмеру с помощью стальной рулетки по ГОСТ 7502.

5.4.4 Образец для испытаний должен быть установлен без перекосов и деформаций. Если испытываемый образец КФС содержит открывающиеся элементы, то все их перед проведением испытания следует 5 раз открыть, закрыть и зафиксировать в закрытом положении.

5.4.5 Образцы для испытаний принимают согласно акту отбора образцов, оформленному в установленном порядке.

В случае если отбор образцов для испытаний из партии изделий проводят без привлечения сотрудников испытательного центра (лаборатории), при оформлении результатов испытаний в протоколе испытаний делают соответствующую запись.

5.4.6 Температура воздуха в помещении и испытательной камере должна быть $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, значение температуры указывают в лабораторной документации.

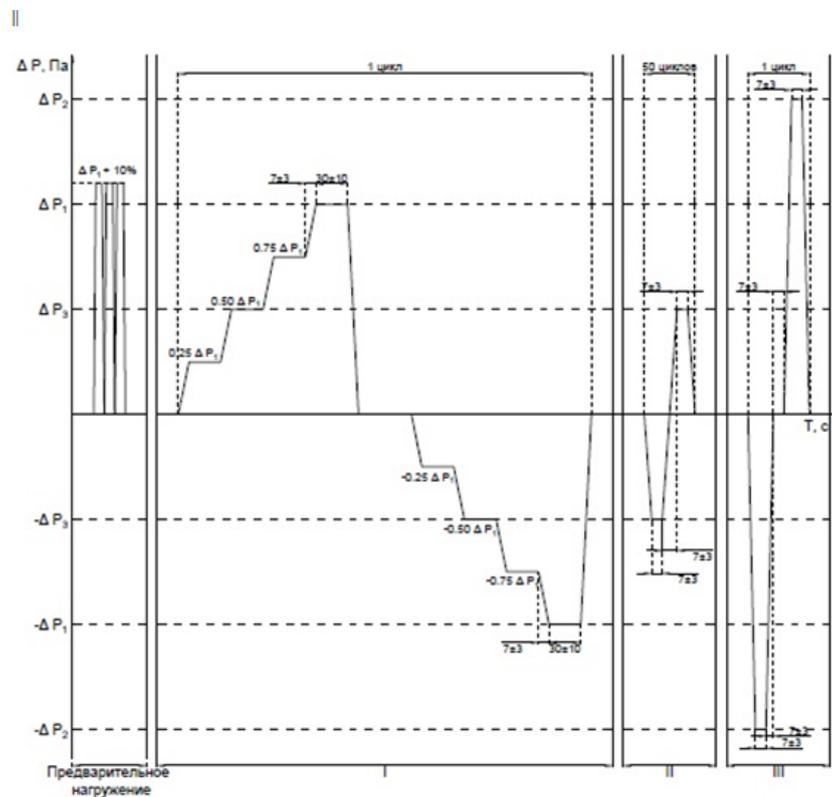
5.4.7 Измерительные приборы для определения прогибов должны быть установлены в местах предполагаемых максимальных перемещений точек элементов образца для испытаний.

5.4.8 Допускается установка дополнительных измерительных приборов для оценки максимального прогиба в контрольных точках, предложенных заказчиком для оценки максимального прогиба на соответствие центральной части светопрозрачного заполнения по ГОСТ 24866, непрозрачных заполнений и открывающихся элементов, и элементов крепления в соответствии с техническим заданием на проектирование.

6. Проведения испытаний

Определение сопротивления ветровой нагрузке проводят сначала при положительном, затем при отрицательном давлении.

Испытания проводят согласно графикам, установленным в программе испытаний. Пример построения графиков полного цикла испытаний приведен на рисунке 1.



I, II, III - виды испытаний

Рисунок 1 Пример построения графиков испытаний

6.1. Проведение испытаний при положительном и отрицательном давлении (под действием допустимой ветровой нагрузки)

6.1.1 Прилагают три импульса давлением, равным 50%-ной расчетной ветровой нагрузке, но не ниже 500 Па. Продолжительность нарастания давления должна составлять не менее 1 с. Продолжительность воздействия каждого импульса давления должна составлять не менее 3 с.

6.1.2 Устанавливают все испытательное оборудование в нулевое положение или к начальному показателю и записывают эти показания. Записывают все изменения состояния испытываемого образца.

6.1.3 Положительное давление прилагают к испытательному образцу КФС ступенчато до расчетной ветровой нагрузки, т. е. 25 %, 50 %, 75 % и 100 % расчетной ветровой нагрузки с продолжительностью воздействия на каждой ступени не менее 15 ± 5 с.

6.1.4 Перемещения измеряют при каждом импульсе испытательного давления и определяют прогибы.

6.1.5 Остаточную деформацию фиксируют и записывают не позднее чем через 1 ч после окончания испытаний.

6.1.6. Порядок проведения испытаний при отрицательном давлении (под действием допустимой ветровой нагрузки) такой же, как установлено в 6.1.1-6.1.5.

6.2. Определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления

6.2.1 Перед началом испытания проверяют работоспособность открывающихся элементов образца пятикратным открыванием и закрыванием и замеряют отклонения размеров (в первую очередь - размеров зазоров в притворах).

6.2.2 Определение работоспособности конструкции при многократном воздействии перепадов давления ΔP_2 (вид испытания II) проводят путем циклических воздействий заданным перепадом давления (50 циклов от отрицательного давления $-\Delta P_2$ до положительного $+\Delta P_2$ и обратно в каждом цикле), при этом:

- время изменения перепада давления от $-\Delta P_2$ до $+\Delta P_2$ и обратно должно составлять (7 ± 3) с;

- в каждом цикле максимальный перепад давления $|\Delta P_2|$ поддерживают в течение (7 ± 3) с.

6.2.3 После завершения испытания проверяют работоспособность образца для испытаний пятикратным открыванием и закрыванием и замеряют отклонения размеров (в первую очередь - размеров зазоров в притворах).

6.3. Проведение испытаний при повышенной нагрузке (при необходимости)

6.3.1 Оценку безопасности конструкции по критерию целостности производят однократным воздействием перепада давления от $-\Delta P_3$ до $+\Delta P_3$.

6.3.2 Время изменения перепада давления от 0 до $|\Delta P_3|$ и обратно от $|\Delta P_3|$ до 0 должно составлять (7 ± 3) с. Максимальный перепад давления ΔP_3 должен поддерживаться в течение (7 ± 3) с.

6.3.3 После завершения испытания проверяют целостность образца для испытаний, отмечая все изменения состояния испытываемого образца и повреждения конструкции в рабочей лабораторной документации.

6.3.4. При наличии открывающихся элементов после завершения испытания проверяют работоспособность образца для испытаний пятикратным открыванием и закрыванием и замеряют отклонения размеров (в первую очередь - размеров зазоров в притворах).

7. Обработка результатов испытаний

7.1. Результаты испытаний, предназначенные для подготовки отчетного документа согласно 8 должны содержать данные измерений перемещений при каждом испытательном давлении, позволять определить прогибы и представить их графически в виде функции испытательного давления.

7.2. Значение остаточной деформации. Все повреждения указывают на сборочном чертеже испытываемого образца. Значения прогибов и остаточной деформации сравнивают с максимально допустимыми значениями согласно конструкторской и проектной документации и рекомендаций 4.1.1.

7.3 Результаты испытаний и все повреждения при повышенной ветровой нагрузке указывают в приложении к протоколу испытаний либо отчетному документу.

7.4 Прогиб измеряемых элементов КФС определяют по формуле с учетом схемы рисунок 2

$$F = (M_p - M_0) - \frac{(A_p - A_0) + (B_p - B_0)}{2}, \quad (7.1)$$

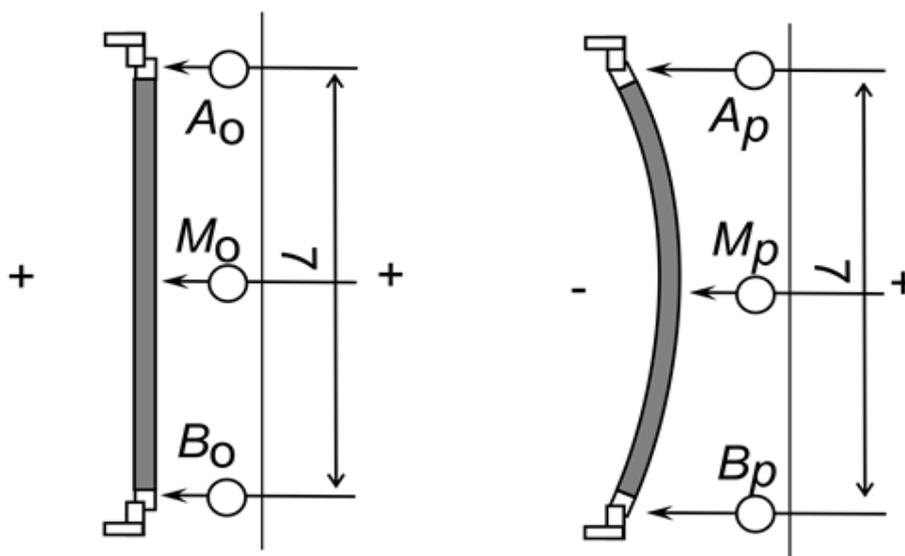
где M_p, A_p, B_p – показания датчика перемещений при проведении испытаний, мм;

M_0, A_0, B_0 – показания датчиков перемещений до начала климатических испытаний, мм.

Относительный прогиб определяют по формуле:

$$f = \frac{F}{L}, \quad (7.2)$$

где L – длина профильного элемента КФС, мм.



а — измерение начальных деформаций профильных элементов до проведения испытаний;

б — измерение перемещения профильных элементов в ходе испытаний;

M_0, A_0, B_0 – показания датчиков перемещений до начала климатических испытаний, мм;

M_p, A_p, B_p – показания датчика перемещений при проведении испытаний, мм;

L – длина силового элемента образца (импоста), мм

Рисунок 2 – Схема установки датчиков линейных перемещений на профильных элементах КФС.

8. Оформление результатов испытания

8.1 По результатам испытаний на сопротивление ветровой нагрузке оформляется в отчетный документ (протокол испытаний, протокол контрольных испытаний или научно-техническое заключение) установленного образца.

8.2 При оформлении результатов испытаний в отчетный документ включают:

- наименование и номер аттестата аккредитации испытательного центра (лаборатории), проводившего испытания;
- наименование и юридический адрес организации-заказчика испытаний;
- наименование и юридический адрес организации изготовителя испытываемой продукции;
- наименование испытываемой продукции и нормативного документа, регламентирующего требования к ее качеству;
- описание испытываемых образцов продукции: габаритные размеры, схема открывания, конструкция притворов, число рядов уплотняющих прокладок, наличие водосливных отверстий и др;
- в случае проведения испытаний на образце меньшего размера должна указываться причина отступления от типового размера КСФ.
- дату поступления образцов в испытательный центр (лабораторию);
- номер регистрации образцов в испытательном центре (лаборатории);
- дату испытаний образцов;

8.3 Описание испытываемого образца должно содержать:

- детальное описание с указанием всех основных компонентов;
- описание рамных (профильных) комплектующих;
- описание светопрозрачных заполнений (стеклопакетов, стемалита и пр.) с указанием типов и толщин стекол, дистанционных рамок, специальных элементов крепления;
- описание крепежных элементов (кронштейнов крепления, точечных систем крепления и пр.);
- описание фурнитуры и систем запираения с указанием числа и точек запираения;
- чертежи испытываемого образца для испытаний с указанием типовых разрезов, узлов крепления к испытательной установке;

8.4 При оформлении результатов испытаний в отчетный документ включают:

- схему установки средств измерений с указанием расположения мест замеров прогибов;

- значения перемещений контрольных точек и прогибов;

- повреждения при испытании;

- обнаруженные отклонения размеров и дефекты образца для испытаний.

- данные результатов испытаний при положительном и отрицательном давлении (под действием допустимой ветровой нагрузки) для каждого из значений заданного перепада давления ΔP_1 , значения прогибов и относительных прогибов в контрольных точках на длину образца для испытаний L . Полученные значения представляют в виде дроби с числителем, равным единице;

- данные результатов испытаний в точках, выбранных дополнительно (светопрозрачные, непрозрачные заполнения и др.) по 5.4.8;

- результаты испытаний на определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления ΔP_2 (при наличии открывающихся элементов);

- значение предела сопротивления ветровой нагрузке, значение давления $\pm \Delta P_3$, достигнутого при повышенной нагрузке (оценке безопасности конструкции по критерию целостности) при положительном и отрицательном давлении;

- класс образца по сопротивлению ветровой нагрузке;

- подписи руководителя испытательного центра (лаборатории) и испытателя, печать испытательного центра;

- информационное приложение, содержащее фотографии процесса испытаний, фотофиксацию мест проникновения воды в образец (места выхода из образца фотофиксируются с указанием на чертеже изделия), графическая информация об испытываемом образце (разрезы, чертежи, спецификация материалов по желанию заказчика).

8.5 В случае, если проводятся совместные испытания на воздухопроницаемость и сопротивление ветровой нагрузке и другие эксплуатационные характеристики КФС согласно приложения А, в протокол включаются результаты испытаний всех характеристик испытательного образца КФС, как до испытаний на сопротивление ветровой нагрузке, так и после его завершения.

ПРИЛОЖЕНИЕ А**(рекомендуемое)****Проведение совместных испытаний на воздухо- водопроницаемость и сопротивление ветровой нагрузке и другие эксплуатационные характеристики КФС**

А.1 Испытания на устойчивость к атмосферным воздействиям взаимосвязаны. Серии последовательно выполняемых испытаний рассматриваются как единое испытание на стойкость к атмосферным воздействиям. Последующее испытание не проводят, пока не будут удовлетворительно выполнены все предыдущие испытания и соблюдены приемочные критерии.

А.2 Метод А:

- воздухопроницаемость - для классификации;
- водонепроницаемость, при статическом давлении, - для классификации;
- сопротивление ветровой нагрузке - эксплуатационная пригодность (испытания при положительном и отрицательном давлении (под действием допустимой ветровой нагрузки) для каждого из значений заданного перепада давления ΔP_1);
- сопротивление ветровой нагрузке - испытания на определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления ΔP_2 (при наличии открывающихся элементов);
- воздухопроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания на сопротивление ветровой нагрузке (согласно критерия оценки 4.1.7);
- водонепроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания на сопротивление ветровой нагрузке;
- сопротивление ветровой нагрузке, испытание на сопротивление повышенной ветровой нагрузке - безопасность.

А.3 Метод Б (при наличии специальных требований):

- воздухопроницаемость - для классификации;
- водонепроницаемость, при статическом давлении, - для классификации;
- сопротивление ветровой нагрузке - эксплуатационная пригодность (испытания при положительном и отрицательном давлении (под действием

допустимой ветровой нагрузки) для каждого из значений заданного перепада давления $\Delta P_{1,}$);

- сопротивление ветровой нагрузке - испытания на определение работоспособности при многократном воздействии перепадов давления ΔP_2 (при наличии открывающихся элементов);

- воздухопроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания на сопротивление ветровой нагрузке (согласно критерия оценки 4.1.7;

- водонепроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания на сопротивление ветровой нагрузке.

При наличии специального требования возможно добавление или исключение по запросу отдельных испытаний, за исключением:

а) водонепроницаемость, при динамическом давлении; режим сейсмических перемещений;

б) воздухопроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания предельного сейсмического состояния по эксплуатационной пригодности;

в) водонепроницаемость - повторение для подтверждения классификации после испытания предельного сейсмического состояния по эксплуатационной пригодности;

г) сопротивление ветровой нагрузке, испытание на сопротивление повышенной ветровой нагрузке - безопасность.

Испытания а) - г) допускается проводить отдельно от вышеуказанной последовательности

д) сопротивление ударной нагрузке/безопасное разрушение - для классификации;

е) сейсмические перемещения — предел безопасности.

А.4 На дополнительные испытания по методу Б требуется разработка методики испытаний или нормативного документа (стандарт организации и пр.), регламентирующего методику проведения испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Классы по сопротивлению ветровой нагрузке КФС

Б.1 По результатам испытаний образцу КФС присваивают класс по сопротивлению ветровой нагрузке в соответствии с классификацией, установленной в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Классы КФС по сопротивлению ветровой нагрузке

Максимальное давление, ΔP_z , Па	Класс
399	A1
599	A2
799	A3
999	A4
Более 1000	AE

Библиография

- [1] СП 426.1325800.2018 Конструкции фасадные светопрозрачные зданий и сооружений. Правила проектирования.
- [2] СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*(с Изменениями N 1, 2)
- [3] EN 13830:2015-10 Curtain walling. Product standard
- [4] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»
- [5] Государственный реестр средств измерений Российской Федерации. Российский научно-исследовательский институт метрологии и стандартизации, М., 2010
- [6] EN 12179:2000 «Навесные фасады. Сопротивление ветровой нагрузке. Метод испытаний» (EN 12179:2000 «Curtain walling - Resistance to wind load - Test method, NEQ);

УДК

МКС 91.100.60

Ключевые слова: конструкция фасадная светопрозрачная, сопротивление ветровой нагрузке, лабораторные испытания, классификация по сопротивлению ветровой нагрузке, эксплуатационные характеристики.

Заведующий лабораторией «Ограждающие
конструкции высотных и уникальных зданий»

НИИСФ РААСН, к.т.н.



А.А. Верховский

Зав. кафедрой строительной физики
и химии СПб ГАСУ, д.т.н.



Т.А. Дацюк