

## СВОД ПРАВИЛ

---

**КОНСТРУКЦИИ ФАСАДНЫЕ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ ЗДАНИЙ И  
СООРУЖЕНИЙ.  
ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

---

**The translucent facade design of buildings and structures.  
Design rules**

---

Дата введения XXXX-XX-XX

**1. Область применения**

1.1 Настоящий свод правил распространяется на проектирование светопрозрачных наружных стен зданий и сооружений - фасадных конструкций, которые обеспечивают сообщение внутренних помещений с окружающим пространством, естественное освещение помещений, защиту внутренних помещений от воздействия температуры, атмосферных осадков, солнечной радиации и шума.

1.2 Свод правил не распространяется на проектирование:

- фасадных конструкций специального назначения (противовзломные, пуленепробиваемые, противопожарные и легкобрасываемые);
- фасадные конструкции с заполнением из мембран и поликарбоната;
- светопрозрачных фасадных систем не являющимися тепловым контуром зданий (холодные фасады, облицовка, ограждения).

**2. Нормативные ссылки**

В настоящем своде правил использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 4.224-83 Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Номенклатура показателей

ГОСТ 9.032-74 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.302-88 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 9.307-89 Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 111-2014 Стекло листовое бесцветное. Технические условия

ГОСТ 112-78 Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 380- 2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 1147-80 Шурупы. Общие технические условия

ГОСТ 1759.0-87 Болты, винты, шпильки и гайки. Технические условия

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ 4543-71 Прокат из легированной конструкционной стали. Технические условия.

ГОСТ 4648-2014 Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб

ГОСТ 5533-2013 Стекло узорчатое. Технические условия

**СП XXX.XXXXXXX.2016**

**Первая редакция**

- ГОСТ 7481-2013 Стекло армированное. Технические условия
- ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры
- ГОСТ 8026 -92 Линейки поверочные. Технические условия
- ГОСТ 10304-80 Заклепки классов точности В и С
- ГОСТ 10618-80 Винты самонарезающие для металла и пластмассы. Общие технические условия
- ГОСТ 17716-2014 Зеркала. Общие технические условия
- ГОСТ 20403-75 Резина. Метод определения твердости в международных единицах (от 30 до 100 IRHD)
- ГОСТ 21779-82 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски
- ГОСТ 22233-2001 Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия
- ГОСТ 24866-2014 Стеклопакеты клееные. Технические условия
- ГОСТ 25621-83 Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие и уплотняющие. Классификация и общие технические требования
- ГОСТ 25945-98 Материалы и изделия полимерные строительные герметизирующие нетвердеющие. Методы испытаний
- ГОСТ 26254-84 Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
- ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения
- ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерения. Элементы заводского изготовления
- ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерения параметров зданий и сооружений
- ГОСТ 26602.1-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче (с Поправкой)
- ГОСТ 26607-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Функциональные допуски
- ГОСТ 27296-87 Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерения
- ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
- ГОСТ 27772-88 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть
- ГОСТ 30698-2014 Стекло закаленное. Технические условия
- ГОСТ 30733-2014 Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия
- ГОСТ 30777-2012 Устройства поворотные, откидные, поворотно-откидные, раздвижные для оконных и балконных дверных блоков. Технические условия
- ГОСТ 30778-2001 Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков. Технические условия
- ГОСТ 30779-2014 Стеклопакеты клееные. Метод оценки долговечности
- ГОСТ 30826-2014 Стекло многослойное. Технические условия

ГОСТ 30971-2012 Швы монтажные узлов примыкания оконных блоков к стеновым проемам.

ГОСТ 31014-2002 Профили полиамидные стеклонаполненные. Технические условия

ГОСТ 31167-2009 Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях

ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность».

ГОСТ 31362-2007 Прокладки уплотняющие для оконных и дверных блоков. Метод определения сопротивления эксплуатационным воздействиям

ГОСТ 31364-2014 Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия

ГОСТ 32360-2013 Стекло матированное. Технические условия

ГОСТ 32361-2013 Стекло и изделия из него. Пороки. Термины и определения

ГОСТ 32529-2013 Стекло и изделия из него. Правила приемки

ГОСТ 32530-2013 Стекло и изделия от него. Маркировка, упаковка, транспортирование, хранение

ГОСТ 32539-2013 Стекло и изделия из него. Термины и определения

ГОСТ 32557-2013 Стекло и изделия из него. Методы контроля геометрических параметров и показателей внешнего вида

ГОСТ 32559-2013 Стекло с лакокрасочным покрытием. Технические условия

ГОСТ 32562.1-2013 (EN 1096-1:2012) Стекло с покрытием. Классификация

ГОСТ 32563-2013 Стекло с полимерными пленками. Технические условия

ГОСТ 32997-2014 Стекло листовое окрашенное в массу. Общие технические условия

ГОСТ 33000-2014 Стекло и изделия из него. Метод испытания на огнестойкость

ГОСТ 33004-2014 Стекло и изделия из него. Характеристики. Термины и определения

ГОСТ 33017-2014 Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия

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

ГОСТ 33086-2014 Стекло с солнцезащитным или декоративным мягким покрытием. Технические условия

ГОСТ 33087-2014 Стекло термоупрочненное. Технические условия

ГОСТ 33560-2015 «Стекло и изделия из него. Требования безопасности при обращении со стеклом»;

ГОСТ 33561-2015 «Стекло и изделия из него. Указания по эксплуатации»;

ГОСТ 33575-2015 «Стекло с самоочищающимся покрытием. Технические условия»

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

ГОСТ 33793-2016 Конструкции фасадные светопрозрачные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке

ГОСТ 33891-2016 Стекло закаленное эмалированное (стемалит). Технические условия

ГОСТ Р 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 53308-2009 Светопрозрачные ограждающие конструкции и заполнения

**СП XXX.XXXXXXX.2016**

**Первая редакция**

проемов. Метод испытаний на огнестойкость

ГОСТ Р 54858-2011 Конструкции фасадные светопрозрачные. Метод определения приведенного сопротивления теплопередаче

ГОСТ Р 54861-2011 Окна и наружные двери. Методы определения сопротивления теплопередаче

ГОСТ Р 56817-2015 Стены наружные несущие каркасного типа со светопропускающим заполнением проемов. Методы испытаний на огнестойкость и пожарную опасность

ГОСТ Р ИСО 898-1-2011 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1 Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы

ГОСТ Р ИСО 10140-2-2012 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 2. Измерение звукоизоляции воздушного шума

ГОСТ EN 410-2014 Стекло и изделия из него. Методы определения оптических характеристик. Определение световых и солнечных характеристик

ГОСТ EN 572-1-2016 «Стекло натрий-кальций-силикатное. Основные характеристики»;

ГОСТ EN 673-2016 «Стекло и изделия из него. Методы определения тепловых характеристик. Метод расчета сопротивления теплопередаче»;

ГОСТ EN 1748-1-1-2016 «Стекло боросиликатное. Технические требования»;

ГОСТ EN 1748-2-1-2016 «Стеклокерамика. Технические требования»;

ГОСТ EN 12600-2015 «Стекло и изделия из него. Метод испытания на стойкость к удару двойной шиной»;

ГОСТ EN 12758-2015 «Стекло и изделия из него. Показатели звукоизоляции»;

ГОСТ EN 14178-1-2016 «Стекло щелочеземельное силикатное. Технические требования»;

ГОСТ EN 14179-1-2015 «Стекло закаленное термовыдержанное. Технические требования»;

ГОСТ EN 14321-1-2015 «Стекло закаленное щелочноземельное силикатное. Технические требования»;

ГОСТ ISO 11485-1-2016 «Стекло моллированное. Термины и определения»;

ГОСТ ISO 11485-2-2016 «Стекло моллированное. Технические требования»;

ГОСТ ISO 11485-1-2016 «Стекло моллированное. Закаленное и многослойное стекло. Технические требования»;

ГОСТ ISO 14438-2014 «Стекло и изделия из него. Определение значения энергетического баланса. Метод расчета»;

ГОСТ ISO 16932-2014 «Стекло и изделия из него. Защитное остекление, стойкое к воздействию бурь. Метод испытаний и классификация»;

МДС 31-8.2002 Рекомендации по проектированию и устройству фонарей для естественного освещения помещений

СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий сооружений, и промышленных коммуникаций

СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты

СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная

редакция СНиП II-7-81\*

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

СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76

СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий

СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85

СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003

СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003

СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*

СП 53-101-98 Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций»

СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003

СП 56.13330.2011 Производственные здания Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001

СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003

СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003

СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87

СП 72.13330.2011 Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии СНиП 3.04.03-85

СП 118.13330.2012\* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями № 1,2)

СП 128.13330.2012 Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85

СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*

СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования

СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность (с Изменениями № 1,2)

СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки

### 3. Термины и определения

В настоящем своде правил использованы термины из [1],[2],[3],[4], СП 17.13330, СП 50.13330, СП 54.13330, СП 118.13330, СП 128.13330, ГОСТ 33079 а также иные термины с соответствующими определениями:

3.1 **анкер:** Крепежная деталь, заделываемая в строительное основание, воспринимающая различные виды нагрузок и передающая их строительному основанию.

3.2 **атмосферостойкий герметик:** Уплотнитель из эластичного герметика, который после нанесения образует уплотнение подходящего размера для создания достаточного барьера для воздуха и воды, устойчивый к воздействию УФ излучения и озона и выдерживающий деформационные нагрузки от воздействия ветра и других сил.

3.3 **габарит:** Предельные внешние или внутренние очертания предмета, сооружения или устройства, определяющие занимаемые им место и объём в пространстве.

3.4 **герметик:** Эластичная полимерная композиция, приобретающая после ее нанесения механические свойства по когезии и адгезии к стеклу и/или дистанционной рамке, достаточные для использования ее в качестве контурного уплотнения [4].

3.5 **герметик вторичной герметизации стеклопакета с конструктивными (структурными) свойствами:** герметик обеспечивающий воздухонепроницаемое уплотнение стеклопакета по периметру, который сопротивляется проникновению воды и пара, утечке газа, воздействию ультрафиолетового излучения и озона и выдерживающий деформационные нагрузки от воздействия ветра и других сил.

3.6 **дистанционная рамка:** Деталь, которая служит для удерживания листов стекла на расстоянии друг от друга и создания зазора между стеклами по контуру стеклопакета [4].

3.7 **заполнение светопрозрачное:** Светопрозрачные элементы, плоские или объемные, установленные в проемы монтажной профильной системы (переплета) из листового стекла, стеклопакетов, светопропускающих полимерных панелей или светопрозрачных мембран.

3.8 **закаленное эмалированное стекло (стемалит):** Закаленное стекло, поверхность которого покрыта непрозрачной эмалью.

3.9 **клей-герметик:** уплотнитель из эластичного герметика, который после нанесения образует уплотнение подходящего размера и адекватной адгезии для передачи усилий между соединяемыми поверхностями. Под адекватной адгезией подразумевается, что сила сцепления с поверхностью превышает внутреннюю прочность материала.

3.10 **конструктивный (структурный) клей-герметик:** Клей-герметик, для передачи усилий между стеклом и несущим каркасом (металлической рамкой к которой приклеивается стекло) и между стеклами стеклопакета, устойчивый к воздействию ультрафиолета излучения и озона.

3.11 **конструкции ограждающие:** Строительные конструкции, предназначенные для изоляции внутренних объемов в зданиях и сооружениях от внешней среды или между собой с учетом нормативных требований по прочности, теплоизоляции, гидроизоляции, пароизоляции, воздухопроницаемости, звукоизоляции и т.д.

3.12 **кронштейн:** Опорная деталь для крепления стоек конструкции фасадной светопрозрачной, устанавливаемая на строительном основании.

3.13 **монтаж:** Сборка, установка в проектное положение и постоянное крепление конструкций (конструктивных элементов).

3.14

**монтажный шов:** Элемент узла примыкания, представляющий собой комбинацию различных изоляционных материалов, используемых для заполнения монтажного зазора и обладающих заданными характеристиками.

[ГОСТ 30971-2002, раздел 3, пункт 3.10]

**3.15 несвето пропускающее заполнение:** Строительное изделие из непрозрачного листового облицовочного (отделочного) материала или многослойной панели, утеплителя (при необходимости), пароизоляции и внутреннего облицовочного слоя.

**3.16 несущие конструкции:** Строительные конструкции здания/сооружения, служащие основанием конструкций фасадных светопрозрачных, воспринимающие эксплуатационные нагрузки и воздействия и обеспечивающие пространственную устойчивость здания или сооружения.

**3.17 несущий каркас конструкций фасадных светопрозрачных:** Конструкция, воспринимающая усилия от светопрозрачного/несвето прозрачного заполнения и иных элементов конструкции фасадной светопрозрачной передающая эти усилия на несущую конструкцию здания.

**3.18 панели полимерные монолитные:** Светопрозрачные изделия из поликарбоната или других пластиков, не имеющие внутренних пустот, плоские или профилированные.

**3.19 панели полимерные многослойные:** Светопрозрачные изделия из поликарбоната или других пластиков, состоящие из двух или более параллельных слоев и перемычек между ними (ребер жесткости), образующих каналы, как минимум, с 2 параллельными сторонами.

**3.20 проект производства работ:** Проект, определяющий технологию, сроки выполнения и порядок обеспечения ресурсами строительно-монтажных работ и служащий основным руководящим документом при организации производственных процессов по возведению частей зданий.

**3.21 ригель:** Горизонтальный (обычно) несущий элемент, воспринимающий нагрузки и передающий их при помощи механического соединения на стойки.

**3.22 стеклопакет:** Изделие, состоящее из двух или более листов базового стекла, соединенных между собой по контуру с помощью дистанционных рамок и герметиков, образующих герметически замкнутые камеры, заполненные осушенным воздухом или другим газом

**3.23 стойка:** Вертикальный (обычно) несущий элемент, воспринимающий нагрузки от ригеля и передающий их с помощью механического соединения через кронштейны на строительное основание.

**3.24 система отвода конденсата:** Система водоотвода, позволяющая осуществлять отвод внутренней сконденсировавшейся влаги за пределы конструкции.

**3.25 термоизоляционная вставка (термовставка):** Профиль из материала с пониженным коэффициентом теплопроводности; устанавливается между профилями монтажной системы для снижения тепловых потерь ограждающей конструкции, исключает образование «мостиков холода».

**3.26 термовкладыш:** Закладной элемент составных конструкций, выполняющий теплоизолирующие функции.

**3.27 уплотнитель:** Эластичный профиль из полимерного материала с заданными размерами и формой поперечного сечения; обеспечивает плотное сопряжение профиля и заполнения.

3.28 **фонарь**: Фрагмент светопропускающего покрытия, установленный над проемом в кровле, на возвышающемся основании, служащий для освещения помещений естественным светом. Может использоваться для аэрации, в том числе для вытяжной противодымной вентиляции.

#### 4. Общие положения

4.1 Настоящий свод правил устанавливает необходимые требования, предъявляемые к светопрозрачным конструкциям наружных стен зданий и сооружений, обеспечивающих необходимую защиту от внешних воздействий, их безопасную эксплуатацию.

4.2 Конструкции фасадные светопрозрачные(КФС) предназначаются для сообщения внутренних помещений с окружающим пространством, обеспечения естественного освещения помещений в зданиях и сооружениях и защиты помещений от неблагоприятных факторов внешней среды.

4.3 При проектировании КФС, кроме настоящих правил, должны выполняться требования действующих норм проектирования зданий и сооружений, техники безопасности и правил по охране труда.

4.4 Проектирование светопрозрачных покрытий, в том числе фонарей, с различными типами заполнения (стекло, поликарбонат, мембраны) необходимо выполнять согласно требований соответствующего свода правил.

Проектирования КФС с заполнением из поликарбоната необходимо выполнять в соответствии с требованиями к конструкциям светопрозрачным из поликарбоната.

4.5 КФС в соответствии с ГОСТ 33079 классифицируются по:

- расположению конструкции;
- типу несущего каркаса;
- материалу каркаса;
- типу крепления светопрозрачного заполнения;
- наличию выступающих из плоскости остекления элементов механического крепления;
- виду светопрозрачного заполнения.

4.6 Основными эксплуатационно-техническими характеристиками КФС являются:

- общий коэффициент пропускания света;
- приведенное сопротивление теплопередаче минимальная температура на внутренней поверхности конструкции;
- звукоизоляция;
- воздухопроницаемость;
- водопроницаемость;
- сопротивление ветровой нагрузке;
- стойкость к климатическим воздействиям.

4.7 Долговечность элементов и комплектующих КФС должна соответствовать расчетному сроку службы.

4.8 При проектировании следует предусматривать устройства и механизмы для обслуживания и ремонта КФС, если без них доступ к элементам конструкций невозможен.

4.9 Расчет по предельным состояниям КФС следует выполнять в соответствии с требованиями СП 16.13330, СП 20.13330, СП 64.13330, СП 128.13330, без учета подкрепления несущего каркаса КФС элементами остекления.

4.10 Узлы крепления КФС к несущим конструкциям здания должны обеспечивать компенсацию, необходимую при деформациях здания, а также температурно-климатических воздействиях на фасадную систему, без возникновения в элементах крепления дополнительных внутренних напряжений.

## **5 Проектирование КФС**

### **5.1 Общие сведения**

5.1.1 Задачей проектирования КФС является: определение их параметров и характеристик, обеспечивающих требования нормативных документов и технического задания Заказчика, определение конкретного конструктивного исполнения этих параметров и характеристик с разработкой соответствующей рабочей документации. Порядок проектирования КФС приведен в Приложении А.

### **5.2 Проектирование основных эксплуатационных характеристик**

5.2.1 Требования к инсоляции и естественному освещению устанавливаются согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076, СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278 и СП 52.13330 и обеспечиваются расчетами по методикам, приведенным в СП 23-102. Расчеты проводятся с целью обеспечения требуемого коэффициента естественной освещенности и необходимой продолжительности инсоляции. Результатами расчета должны быть подтверждение размеров светопрозрачной конструкции и требуемый общий коэффициент пропускания света.

После определения требуемых акустических и теплотехнических характеристик светопрозрачного заполнения по 5.2.2 и 5.2.3, а также при изменении геометрических характеристик непрозрачной части ограждающих конструкций, если общий коэффициент пропускания света изменится более чем на 10%, расчеты должны быть повторены в соответствии с СП 52.13330.

5.2.2 Приведенное сопротивление теплопередаче КФС принимается с учетом планируемого класса энергетической эффективности здания согласно СП 50.13330, а также климатической зоны строительства согласно СП 131.13330. Теплотехнические требования для КФС должны быть выражены классом приведенного сопротивления теплопередаче и абсолютной величиной.

Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций для высотных и уникальных зданий принимается с учетом планируемого класса энергетической эффективности здания согласно СП 267.1325800, а также климатической зоны строительства обеспеченностью 0,98 по СП 131.13330 с учетом поправки на высоту здания.

Для оценки энергетического баланса здания в соответствии с СП 50.13330 необходимо учитывать величину солнечной радиации для выбранного светопрозрачного заполнения в зависимости от климатической зоны строительства и ориентации здания в соответствии с СП 131.13330.

Техническое решение КФС и узлов примыкания должно обеспечивать требуемое значение температуры на внутренней поверхности конструкции и узлов примыкания согласно СП 50.13330. Подтверждение пригодности КФС и узлов примыкания обеспечивается по результатам теплотехнических испытаний согласно ГОСТ 26602.1 и ГОСТ Р 54861. Допускается оценка на стадии проектирования значение температуры на внутренней поверхности конструкции и узлов примыкания расчетным методом согласно ГОСТ Р 54858 и приложения Д ГОСТ 30971.

5.2.3 Звукоизоляционные свойства КФС назначаются исходя из требований СанПиН 2.2.4/2.1.8.562 и СП 51.13330 и рассчитываются по методикам, приведенным в СП 23-103. Требование к КФС должно быть выражено в классе звукоизоляции по таблице 8.3 и в абсолютной величине индекса изоляции воз шума в соответствии с СП 23-103, ГОСТ Р 56769.

5.2.4 Воздухопроницаемость КФС назначается исходя из требований кратности воздухообмена, настоящего свода правил и СП 50.13330 и должна быть выражена в классе воздухопроницаемости согласно таблице 8.2 и абсолютной величиной значения перепада давления и воздухопроницаемости конструкции по ГОСТ 31167 и ГОСТ 33792.

5.2.5 Предел водонепроницаемости КФС и монтажных швов устанавливается по величине максимальной разности давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях конструкций, при которой она еще сохраняет водонепроницаемость в соответствии с таблицей 7.2 и абсолютной величине предельного значения перепада давления.

Величина расчетной разности давлений воздуха рассчитывается для наветренной стороны здания в зависимости от ветрового района, высоты здания, его формы и места расположения КФС в соответствии с СП 20.13330.

5.2.6 Сопротивление ветровой нагрузке КФС назначается исходя из расчетной ветровой нагрузки, определяемой согласно СП 20.13330.

Требование к КФС должно быть выражено в классе сопротивления ветровой нагрузке или величиной нормативного значения ветровой нагрузки в соответствии с расчетом согласно СП 20.13330. Эта же ветровая нагрузка принимается за расчетную, при проектировании монтажных швов.

Для КФС класс по сопротивлению ветровой нагрузке определяется согласно таб.7.4 и абсолютной величиной значения перепада давления. Так же требуется подтверждение определения работоспособности и прочности (несущей способности) конструкции при однократном воздействии экстремального перепада давления согласно ГОСТ 33793.

5.2.7 Стойкость к климатическим воздействиям (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость и стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды, термические деформации конструкции) определяется долговечностью применяемых материалов КФС и монтажного шва в заданных условиях. Для этого должны быть установлены:

- максимальные и минимальные температуры для региона строительства согласно СП 131.13330;
- классификация здания по влажностному режиму в соответствии с СП 50.13330
- классификация здания по назначению в соответствии с действующими нормативными документами;
- степень агрессивных воздействий согласно СП 28.13330.

5.2.8 В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076 при устройстве КФС в зависимости от ориентации должны быть предусмотрены средства солнцезащиты.

Конструкции средств солнцезащиты должны быть увязаны с КФС.

### **5.3 Конструктивные требования**

5.3.1 Конструкции навесных фасадных систем и их крепление к несущим конструкциям должны быть рассчитаны по прочности, деформативности на нагрузки и воздействия в соответствии с СП 20.13330, в т. ч. с учетом пиковых ветровых нагрузок.

При наличии результатов моделирования ветровых воздействий в аэродинамической трубе они должны быть использованы при расчетах фасадных конструкций. Расчетные схемы и основные предпосылки расчета должны отражать действительные условия работы конструкций, учитывать особенности взаимодействия элементов конструкций между собой и с основными несущими конструкциями (основанием), в т. ч. эксцентриситеты приложения нагрузок и передачи усилий, включая узлы примыкания к основанию, особенности профилей элементов, свойства материала конструкций.

5.3.2 При проектировании КФС для зданий в соответствии ГОСТ 27751, для которых следует рассматривать аварийную расчетную ситуацию – ситуацию, соответствующую исключительным условиям работы сооружения (в том числе и при особых воздействиях).

Моделирование аварийной расчетной ситуации производится также исключением из расчетной схемы какого-либо несущего элемента конструкции (крепежного элемента).

5.3.3 Размеры температурного блока необходимо определять расчетом.

5.3.4 Материалы стальных конструкций навесных ограждающих конструкций и их соединений рассчитывают по ГОСТ 27772 и СП 16.13330, материалы алюминиевых конструкций и конструкций из алюминиевых сплавов – согласно СП 128.13330, деревянных – СП 64.13330.

5.3.5 Максимальный прогиб элементов каркаса КФС под действием нормативных нагрузок не должен превышать  $1/200$  расстояния между ближайшими опорами, при этом необходимо учитывать общий прогиб с учетом светопрозрачного заполнения.

5.3.6 Металлопрокат фасадных конструкций должны соответствовать требованиям:

- для материалов стальных конструкций – стали по стандарту ГОСТ 27772;
- для материалов алюминиевых конструкций – сплавы согласно СП 128.13330.

5.3.7 При использовании в КФС разнородных металлов в зонах их контактов с учетом агрессивности среды необходимо предусматривать меры по предотвращению контактной коррозии.

5.3.8 Крепление несущего каркаса навесных фасадных систем следует выполнять к несущим конструкциям зданий и сооружений.

5.3.9 При использовании анкерного крепежа для крепления фасадных систем к несущим конструкциям зданий необходимо выполнение следующих условий:

- не допускается применение анкерного крепежа в виде «саморезов» для соединения элементов фасадных систем с конструкциями зданий;
- не допускается установка анкерного крепежа в наружные ограждающие стены, выполненные из каменных материалов, легких и ячеистобетонных блоков плотностью ниже  $800\text{кг/м}^3$ .

5.3.10 Для крепления металлического каркаса КФС посредством кронштейнов к несущим конструкциям, а также для крепления плит утеплителя следует применять анкеры или дюбели с распорным сердечником из коррозионно-стойкой стали.

5.3.11 Все элементы крепления и фиксации несущего каркаса, должны быть защищены от коррозии в соответствии с СП 28.13330, ГОСТ 11024, ГОСТ 11118, ГОСТ 31310. Все крепежные элементы (метизы) должны быть выполнены из коррозионностойкой стали.

5.3.12 Расчеты стекла светопрозрачных конструкций должны быть выполнены по методу предельных состояний в соответствии с требованиями СП 20.13330 и ГОСТ 27751. Допускается выполнение расчетов стекла фасадных конструкций по методу конечных элементов (МКЭ). Требования по расчету приведены в гл. 6.

5.3.13 Зоны герметизации стеклопакетов ограждающих конструкций должны быть закрыты непрозрачными конструктивными элементами (декоративными крышками, капотами). В случае их отсутствия по архитектурным соображениям (структурное остекление) для герметизации стеклопакетов должны применяться герметики, стойкие к ультрафиолетовому излучению и химически совместимые с окружающими материалами.

Герметики, крепежные элементы и другие компоненты конструкции должны быть совместимы между собой и не вызывать коррозию стальных изделий.

Применение герметизирующих материалов проводится в соответствии с требованиями и рекомендациями технической документации компании-производителя.

Герметики, применяемые в светопрозрачных конструкциях как наружного, так и внутреннего контура остекления, должны соответствовать определению технических характеристик и показателей качества по ГОСТ 4.224, ГОСТ 25621, ГОСТ 25945 на стойкость к атмосферным воздействиям.

Атмосферостойкие герметики для применения в системах с клеевым типом крепления светопрозрачного заполнения в соответствии с ГОСТ 33079 (структурное остекление) должны быть надежными и подходящими для применения в таких (клеевых) типах крепления. Атмосферостойкий герметик должен быть совместим с окружающими материалами и в особенности с герметиками вторичной герметизации и конструктивным (структурным) герметиком. Герметики с низким модулем рекомендованы для применения в этом случае.

## **6. Требования к светопрозрачному заполнению КФС**

### **6.1 Общие сведения**

6.1.1 В настоящем своде правил приведены общие требования и рекомендации, выполнение которых при проектировании остекления фасадов обеспечивает наиболее эффективное и безопасное применение изделий из стекла, снижает риск их разрушения и увеличивает срок службы.

6.1.2 Спроектированное фасадное остекление должно соответствовать требованиям ФЗ «Об энергосбережении», ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

6.1.3 Стекланные части фасадов при проектировании следует предусматривать в качестве стеновых конструкций зданий для защиты внутренних помещений от климатических воздействий окружающей среды, обеспечения естественной освещенности помещений и их визуального контакта с окружающей средой.

6.1.4 Стекланные части фасадов должны быть защищены от действий вандалов средствами охраны и видеонаблюдения.

6.1.5 Стекланные части фасадов должны располагаться на такой высоте над уровнем тротуара или земли, чтобы их не могли случайно зацепить проходящие или стоящие рядом с ними люди. Если это невозможно по конструктивным или архитектурным причинам, то должно применяться ударостойкое и безопасное при эксплуатации остекление по ГОСТ 30826.

6.1.6 Для изготовления остекления для стекланных частей фасадов используют листовое стекло толщиной не менее 4 мм. Необходимая толщина и конструкция стекла в каждом конкретном случае определяется исходя из назначения здания или сооружения, назначения фасада и помещений за ним, нагрузок, действующих на стекло.

6.1.7 Правила монтажа (включая ориентацию покрытия) стекла с солнцезащитным или низкоэмиссионным твердым покрытием в стеклянные фасады устанавливаются в нормативной (проектной, конструкторской) документации на эти конструкции исходя из архитектурно-планировочных решений. В случае применения электроподогрева рекомендуется устанавливать низкоэмиссионное покрытие снаружи для уменьшения потерь тепла.

6.1.8 Для изготовления электрообогреваемых стеклянных фасадов (для борьбы с запотеванием остекления) используется закаленное низкоэмиссионное стекло с твердым покрытием по ГОСТ 30733. При использовании в этих фасадах многослойного стекла по ГОСТ 30826 все слои листового стекла в нем должны быть закаленными по ГОСТ 30693 или ГОСТ EN 14179, термоупрочненными по ГОСТ 33087 или химически упрочненными. При этом должна быть предусмотрена надежная электрическая изоляция металлических креплений от поверхности с низкоэмиссионным покрытием и возможной воды.

6.1.9 Изделие из стекла следует применять строго по назначению, указанному в нормативном документе или рекомендованному его изготовителем. Применение изделия по другому назначению возможно только по согласованию с изготовителем.

6.1.10 Выбор изделия из стекла для конкретного применения следует производить с учетом его оптических, механических, тепловых и эксплуатационных характеристик в соответствии с рекомендациями изготовителя, требованиями нормативных документов и предполагаемыми условиями эксплуатации.

6.1.11 Проектирование остекления зданий и сооружений следует производить с учетом климатических и геологических особенностей района его применения, назначения, функциональных особенностей и предполагаемых условий эксплуатации здания, сооружения, помещения в соответствии с действующими требованиями к безопасности, энергосбережению, естественному освещению, инсоляции, тепловой защите, защите от шума, прочности, долговечности и т. д.

6.1.12 При проектировании изделий из стекла следует обеспечить, чтобы в процессе его эксплуатации соблюдались следующие правила:

- изделие не подвергалось механическим воздействиям (удары, вибрация, сильное надавливание и т. д.);
- изделие не опиралось только на угол или ребро, а обеспечивалась поверхность контакта между изделием и опорой;
- изделие не ставилось на жесткое основание и не касалось жестких предметов (камень, металл, бетон и т. д.);
- не допускать взаимного касания изделий из стекла;
- не размещать изделие в неустойчивом положении, которое может привести к его падению, опрокидыванию, перемещению (самопроизвольному или в результате внешних воздействий);
- изделие не подвергалось резкому перепаду температур, превышающему термостойкость стекол, входящих в состав изделия;
- не допускать локального нагрева или охлаждения отдельных участков изделия, создающих разность температур на различных участках изделия, превышающую термостойкость входящих в его состав стекол;
- изделие не должно эксплуатироваться в агрессивной среде.

6.1.13 Расстояние от изделий, изготовленных с использованием неупрочненных стекол, и стеклопакетов до отопительных и нагревательных приборов или других источников тепла должно соответствовать рекомендациям изготовителя этих изделий (стеклопакетов), а при их отсутствии должно быть не менее 0,3 м.

6.1.14 Не допускается применение гравированного стекла, стекла с пескоструйной обработкой в условиях, при которых стекло подвергается любым статическим и/или динамическим эксплуатационным нагрузкам, кроме веса самого стекла.

6.1.15 В наружном остеклении не допускается:

- применять неупрочненное стекло, имеющее коэффициент поглощения солнечного излучения более 0,50 или коэффициент поглощения света более 0,25;

- применять изделия (кроме стеклопакетов), изготовленные с использованием неупрочненного стекла, имеющие коэффициент поглощения солнечного излучения более 0,50 или коэффициент поглощения света более 0,25;

- применять стеклопакеты, в состав которых входит неупрочненное стекло (или изделие, изготовленное с использованием неупрочненного стекла), имеющее коэффициент поглощения солнечного излучения более 0,50 или коэффициент поглощения света более 0,25;

- применять зеркала, матированное стекло, стекло с лакокрасочным покрытием без согласования с изготовителем;

- закрывать со стороны помещения изделие, изготовленное с использованием неупрочненного стекла, экранами (шторами, жалюзи, строительными конструкциями и т. п.) без обеспечения вентиляции воздуха в пространстве между изделием и экраном;

- закрывать с наружной стороны часть поверхности изделия, изготовленного с использованием неупрочненного стекла, чтобы не допустить неравномерного нагрева поверхности изделия солнечным излучением и создания разности температур, превышающей термостойкость стекла.

6.1.16 Для фиксации и предотвращения смещения изделия из стекла в конструкции изделие следует устанавливать с применением прокладок, уплотнительных материалов, вид, размеры, количество и расположение которых выбирают в зависимости от вида (типа) и размеров изделия и устанавливают в проектной (конструкторской) документации в соответствии с рекомендациями изготовителя и требованиями нормативных документов. Конструкция крепления стеклопакетов должна соответствовать требованиям СН 481.

6.1.17 При вертикальной установке изделия опорная прокладка должна закрывать нижнюю торцевую поверхность изделия по всей его толщине.

6.1.18 Величину зазоров между соседними изделиями, изделием и конструкцией, глубину заделки изделия, необходимость и способы уплотнения стыков между соседними изделиями и изделием и конструкцией указывают в проектной (конструкторской) документации в зависимости от вида (типа), размеров и условий эксплуатации изделия.

6.1.19 Должна быть предусмотрена очистка от снега, опавшей листвы, мусора, других посторонних предметов и скопившейся воды изделий из стекла, установленных в наружном остеклении горизонтально или наклонно.

6.1.20 Требования к отверстиям в стекле приведены в Приложении Б.

## **6.2 Обработка края листов стекла и края отверстий для стеклянных фасадов**

6.2.1. При проектировании стеклянных частей фасадов должен быть задан вид обработки края стекла и края отверстий в нем, который указывают в проектной документации или договоре на поставку стекла, в зависимости от эстетических требований, назначения и расположения фасада, требований к его прочности и безопасности.

6.2.2 При использовании в стеклянном фасаде однослойного закаленного по ГОСТ 30693 или ГОСТ EN 14179, термоупрочненного по ГОСТ 33087 или химически упрочненного стекла могут быть использованы следующие виды обработки их края и краев отверстий в них:

- Гладко шлифованная кромка показана на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1 Гладко шлифованный край

- Полированный край - гладко шлифованный край, отполированный до получения ровной прозрачной поверхности фасок и торца, показан на рисунке 6.2.

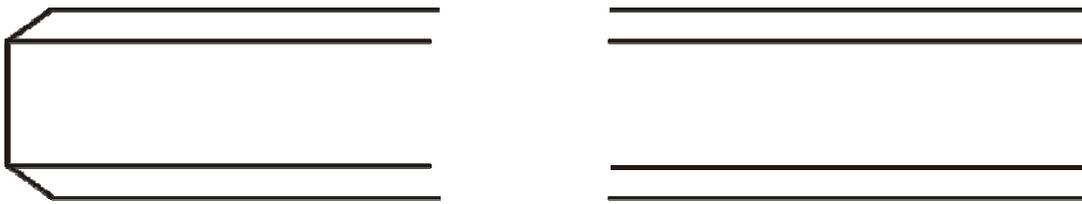


Рисунок 6.2 Полированный край

6.2.3 При использовании в стеклянном фасаде многослойного стекла по ГОСТ 30826 могут быть использованы следующие виды обработки его края и краев отверстий в нем. Виды обработки края многослойного стекла и краев отверстий в нем указывают в проектной документации или договоре на изготовление (поставку) стекла:

- Гладко шлифованный край – край, имеющий матовые фаску и торец без необработанных (блестящих) участков, показан на рисунке 6.3.

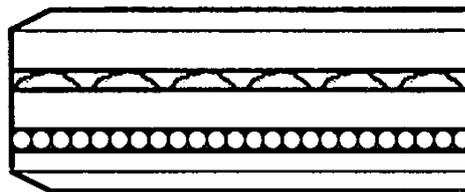


Рисунок 6.3 Гладко шлифованный край

- Полированный край - гладко шлифованный край, отполированный до получения ровной прозрачной поверхности фасок и торца, показан на рисунке 6.4.

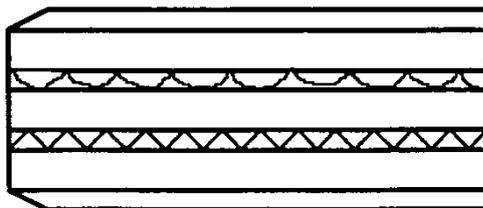


Рисунок 6.4 Полированный край

- Фацетированный край - гладко шлифованный или полированный край с углом скоса, не превышающим  $60^\circ$ , показан на рисунке 6.5. Допуск угла фацета не должен превышать  $\pm 3^\circ$ . По согласованию изготовителя с потребителем допускается увеличение угла и допуска угла фацета. Номинальный размер длины или ширины уменьшается на 2-3 мм вследствие необходимости снятия фаски.

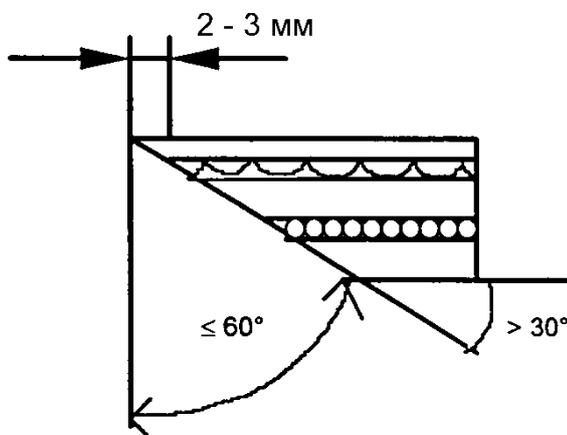


Рисунок 6.5 Фацетированный край

6.2.4 По согласованию изготовителя с потребителем допускается применять заливку торцов (краев) многослойного стекла и отверстий в нем герметизирующим материалом по НД, разрешенным к применению органами государственного санитарного надзора и имеющим гигиеническое заключение. При этом в конструкторской документации указывают вид герметизирующего материала, толщину его слоя на торце или в отверстии и размеры выхода на плоскости наружных стекол.

6.2.5 При использовании в стеклянном фасаде стеклопакетов обработка торцов и краев отверстий в листах стекла, входящих в стеклопакет, должна отвечать перечисленным выше требованиям.

### 6.3 Требования к креплениям стекла

6.3.1. Крепления стекла или стеклопакетов должны выдерживать вес стекла, климатические и эксплуатационные нагрузки на него с максимальным прогибом не более  $1/250$  своей длины.

6.3.2 Система креплений стекла или стеклопакетов должна быть спроектирована таким образом, чтобы при монтаже стеклянных частей фасадов была обеспечена возможность их установки в заданное положение без перекосов и дополнительных

напряжений на стекло с учетом возможных колебаний размеров стекол и крепежных элементов в пределах поля допуска на них.

6.3.3 Система креплений стекла или стеклопакетов должна быть спроектирована таким образом, чтобы в процессе эксплуатации компенсировать изменение размеров стекол, крепежных элементов и строительных конструкций при колебаниях температуры окружающей среды.

6.3.4 Металлические конструкции и фурнитура должны быть стойкими к воздействиям окружающей среды (вода, загрязнения, моющие средства) и сохранять свои прочностные свойства в течение всего срока эксплуатации стеклянного фасада.

6.3.5 Эластичные прокладки должны надежно изолировать стекло от металлических деталей конструкции в процессе монтажа и эксплуатации стеклянных фасадов.

6.3.6 Эластичные прокладки должны иметь твердость от 40 до 60 IRHD по ГОСТ 20403 во всем диапазоне температур окружающей среды. Для наружного применения этот диапазон определяется по СП 131.13330 от минимальной до максимальной температуры региона применения стеклянных фасадов.

6.3.7 Эластичные прокладки должны быть химически инертными и выдерживать без потери своих свойств воздействие воды, загрязнений, моющих средств, ультрафиолетового излучения.

#### 6.4 Обеспечение прочности остекления

6.4.1. При проектировании остекления проводят расчеты прочности изделия с учетом его вида (типа), конструкции, формы, размеров и способов крепления, а также расчетных значений и сочетаний нагрузок, определяемых для конкретных условий эксплуатации в соответствии с действующими нормативными документами и заданием на проектирование.

6.4.2 Расчеты прочности стекол с покрытиями, с полимерными пленками, зеркал проводят в соответствии с правилами расчетов базового стекла, из которого они изготовлены, с учетом изменения их оптических и тепловых характеристик по сравнению с базовыми.

6.4.3 Расчет прочности многослойного стекла проводят с учетом характеристик входящих в его состав стекол и промежуточных слоев.

6.4.4 При расчете прочности стеклопакета каждое стекло, входящее в его состав, рассчитывают отдельно в зависимости от действующей на него нагрузки с учетом герметичности стеклопакета.

6.4.5 Справочные значения прочности стекол на изгиб, рекомендуемые для расчетов прочности стекол при проектировании остекления, приведены в таблице 6.1. Допускается для расчетов прочности стекол при проектировании остекления использовать значения прочности на изгиб, предоставленные изготовителем стекла.

Таблица 6.1

Вид стекла	Прочность на изгиб для проектирования, МПа
Флоат-стекло	15
Узорчатое стекло	11
Армированное узорчатое стекло	8
Армированное полированное стекло	11
Закаленное флоат-стекло	120
Закаленное узорчатое стекло	90

Термоупрочненное флоат-стекло	70
Термоупрочненное узорчатое стекло	55

6.4.6 Стекло и изделия из него не должны разрушаться под действием предполагаемых, в зависимости от назначения и расположения остекления, нагрузок.

6.4.7 Требования по стойкости к статическим нагрузкам предъявляются ко всем изделиям, расположенным под углом менее  $75^\circ$  к горизонтали или имеющим проекцию на горизонталь больше 0,5 м, в зависимости от воздействующих на них нагрузок.

6.4.8 При расчетах прочности допустимый прогиб изделия принимают не более 1/250 короткой стороны. В стеклопакете прогиб стекол не должен превышать 1/250 короткой стороны или 1/2 ширины дистанционной рамки.

Допускается по согласованию проектировщиков с изготовителем и потребителем применять другие требования к прогибу.

6.4.9 При изменении температуры и атмосферного давления в период эксплуатации стеклопакетов возможно появление прогибов стекла в стеклопакете, не приводящих к его разрушению, но вызывающих оптические искажения. Для уменьшения этих явлений рекомендуется использовать стеклопакеты, изготовленные из стекол большей толщины.

6.4.10 Расчет прочности стекол должен производиться по методикам, утвержденным в установленном порядке.

6.4.11 Упрощенный расчет прочности стекол в стеклопакете допускается производить по методике, приведенной в СН 481.

## 6.5. Определение нагрузок, действующих на остекление

6.5.1. При проектировании стеклянных фасадов для применения внутри зданий и сооружений в качестве нагрузок учитываются: вес стекла и эксплуатационная нагрузка.

6.5.2 При проектировании стеклянных фасадов для применения снаружи зданий и сооружений в качестве нагрузок учитываются: вес стекла, снеговая нагрузка, ветровая нагрузка, климатическая и эксплуатационная нагрузка.

6.5.3 Вес стекла определяется как плотность стекла (см. справочное приложение к ГОСТ 111 или ГОСТ EN 572-1), умноженная на площадь стекла и толщину стекла. Вес стекла считается постоянной нагрузкой. В случае применения в стеклянном фасаде многослойного стекла толщину стекла допускается принимать как сумму толщин листов стекла, входящих в данное многослойное стекло, без учета склеивающих полимерных слоев.

6.5.4 Для вертикальных участков стеклянных фасадов эксплуатационную нагрузку допускается не учитывать, за исключением случаев, когда люди могут облокачиваться на стекло или прислоняться к нему.

6.5.5 Снеговая нагрузка определяется по СП 20.13330 для региона применения стеклянного фасада с учетом возможности образования на нем снегового мешка. Снеговая нагрузка считается долговременной. При угле наклона стекла к горизонтали больше  $75^\circ$  снеговую нагрузку допускается не учитывать. В обоснованных экспериментально или теоретически случаях снеговые мешки допускается не учитывать.

6.5.6 Ветровая нагрузка определяется по СП 20.13330 для региона и высоты применения стеклянного фасада или по данным аэродинамических испытаний макета

здания. Ветровая нагрузка считается кратковременной. При угле наклона стекла к горизонтали меньше 15° ветровую нагрузку допускается не учитывать.

## 6.6 Обеспечение безопасной эксплуатации остекления

6.6.1 Для обеспечения безопасной эксплуатации остекления должен быть составлен перечень требований к остеклению с указанием конкретных параметров воздействий на них, которые могут привести к опасности для жизни и здоровья людей.

6.6.2 Местами повышенной опасности являются помещения, предназначенные для массового пребывания (из расчета 1 человек и более на 2 м<sup>2</sup>) и прохода людей, в ограждениях которых установлены стеклянные конструкции, в том числе: входные группы зданий, двери, стеклянные потолки и крыши, балконы и лоджии, витрины, ограждения зимних садов, светопрозрачные фасады и перегородки, стеклянные полы, ступени лестниц, ограждения лестниц, лестничные перила, зенитные фонари, мансардные окна, стеклянные фасады.

6.6.3 В местах повышенной опасности необходимо использовать безопасное многослойное или безопасное закаленное стекло. В зависимости от вида потенциальной опасности в конструкции для обеспечения безопасной эксплуатации могут быть применены:

- закаленные стекла по ГОСТ 30698;
- закаленные термовыдержанные стекла по ГОСТ EN 14179;
- термоупрочненные стекла по ГОСТ 33087;
- стекла с полимерными пленками по ГОСТ 32563;
- многослойные стекла по ГОСТ 30826.

6.6.4 Стекло безопасное при эксплуатации подразделяют на классы защиты в соответствии с таблицей 6.2

Таблица 6.2

Класс защиты	Высота падения, мм,	Масса мешка, кг
СМ 1	190±30	45±1
СМ 2	450±30	
СМ 3	1200±30	
СМ 4	2000±50	

Допускается многослойное стекло безопасное при эксплуатации подразделять на классы защиты в соответствии с таблицей 6.3 по методике испытаний ГОСТ EN 12600.

Таблица 6.3

Класс защиты	Высота падения, мм,
3	190±30
2	450±30
1	1200±30

6.6.5 Применение того или иного вида безопасного при эксплуатации стекла устанавливают при проектировании строительных конструкций с учетом действующих строительных норм и правил, нагрузок, климатических условий. Класс защиты

безопасного при эксплуатации стекла устанавливается конструктором в рабочих чертежах, ведомостях комплектующих изделий и т.д.

## **6.7 Теплозащита**

6.7.1 Для обеспечения тепловой защиты здания должен быть проведен анализ требований СП 50.13330.2012 для всех помещений в зависимости от их назначения, выбраны значения сопротивления теплопередаче остекления. Для обеспечения однородности внешнего вида фасада рекомендуется для каждого фасада использовать остекление с одинаковым сопротивлением теплопередаче.

6.7.2 Для остекления с требованиями к сопротивлению теплопередаче рекомендуется использовать однокамерные или многокамерные стеклопакеты по ГОСТ 24866, в которых применены стекла с твердым низкоэмиссионным покрытием по ГОСТ 30733 или стекла с мягким низкоэмиссионным покрытием по ГОСТ 31364 с заполнением межстекольного пространства воздухом или инертными газами в зависимости от требований к сопротивлению теплопередаче и условий эксплуатации.

6.7.3 Для проверки выполнения требований к сопротивлению теплопередаче остекления необходимо провести расчет этого показателя по методике ГОСТ EN 673.

6.7.4 Для проверки выполнения требований к энергетическому балансу здания необходимо провести расчет по методике ГОСТ ISO 14438.

## **6.8 Инсоляция**

6.8.1 Для проектирования остекления, обеспечивающего требуемый уровень естественной освещенности во всех помещениях здания, должен быть проведен анализ требований ко всем помещениям по СП 52.13330 с определением коэффициента естественной освещенности для каждого помещения. Чтобы обеспечить цветовую однородность фасада, рекомендуется для каждого фасада устанавливать один требуемый уровень коэффициента естественной освещенности.

6.8.2 Для обеспечения заданного уровня коэффициента естественной освещенности рекомендуется одновременно определять размер окон и виды использованных стекол.

6.8.3 Для обеспечения высокого уровня коэффициента естественной освещенности рекомендуется использовать бесцветные листовые стекла по ГОСТ 111, в том числе особопрозрачные.

6.8.4 Коэффициент пропускания света остеклением рекомендуется проверять расчетом по ГОСТ EN 410 в зависимости от характеристик использованных в нем стекол.

## **6.9 Звукоизоляция**

6.9.1 Для определения необходимого уровня звукоизоляции, который должно обеспечить остекление, должны быть проанализированы требования нормативных документов, в том числе сводов правил и санитарных норм, по этому показателю с определением конкретных значений звукоизолирующей способности для каждого фасада в зависимости от его ориентации и каждого помещения в зависимости от его назначения. Для обеспечения цветовой однородности рекомендуется для каждого фасада устанавливать одно требуемое значение звукоизолирующей способности.

6.9.2 Для обеспечения выполнения требований по звукоизоляции в остеклении рекомендуется использовать звукоизолирующие многослойные стекла по ГОСТ 30826.

6.9.3 Звукоизолирующую способность остекления рекомендуется определять по ГОСТ EN 12758.

## 6.10 Специальные требования

6.10.1 Кроме общих требований к остеклению фасадов по прочности, безопасности, энергоэффективности и звукоизоляции к нему может предъявляться большое количество других требований, например:

- огнестойкость;
- самоочистка;
- антибактериальность;
- стойкость к воздействию бурь;
- т.д.

6.10.2 Перед проектированием остекления должен быть составлен общий перечень всех требований, чтобы в единой конструкции за счет использования разных видов стекол обеспечить выполнение всех требований.

## 7 Противопожарные требования

7.1 Проектирование зданий с устройством теплоизоляции фасадными системами – без вентилируемого пространства, вентилируемых, остекленных - должно выполняться комплексно с учетом технического оснащения зданий средствами предотвращения и тушения пожара, возможностей подразделений пожарной охраны в районе строительства.

7.2 В строительстве допускается применение фасадных систем, прошедших огневые испытания по ГОСТ 31251-2008 и имеющих «Технического свидетельства о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации» (ТС) с Технической оценкой (ТО) ФАУ "Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве" (ФАУ "ФЦС") Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (Минстрой России).

7.3 Необходим авторский контроль проектными организациями и архстройнадзором стадии производства работ по монтажу фасадных систем. Необходимо исключить применение несертифицированных материалов и изделий при производстве работ, а также необходимо соблюдение при эксплуатации зданий требований пожарной безопасности.

7.4 Область применения фасадных систем должна устанавливаться исходя из нормативных требований к классу пожарной опасности наружной облицовки зданий (К0, К1, К2, К3) и классификаций зданий по:

- классу функциональной пожарной опасности здания;
- степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания и соответствующим им показателям пожарной опасности наружных стен;
- категории пожарной опасности помещений зданий.

7.5 Максимальная высота зданий, в которых могут применяться фасадные системы класса пожарной опасности К1, К2 (материалы группы Г1, Г2) составляет:

- для многоэтажных жилых домов, административных зданий, зрелищных и культурно-просветительных (без посадочных мест) - 28 метров;
- для зрелищно-культурных ( с посадочными местами ) - 6 метров;

- для зданий школ – 11 метров
- для предприятий торговли – 8 метров;
- для производственных зданий 18 метров.

Максимальная высота зданий, в которых могут применяться фасадные системы класса пожарной опасности К3 (материалы группы Г3, Г4) составляет:

- для многоэтажных жилых домов – 5 метров;
- для административных зданий -6 метров;
- производственных зданий категории - 18 метров.

7.6 В зданиях высотой, превышающей указанные в п. 2 значения, а также в зданиях, высота которых превышает допустимые значения в нормативных документах, должны применяться фасадные системы класса конструктивной пожарной опасности К0.

7.7 В зданиях повышенной этажности или повышенного уровня ответственности применение остекленных фасадных систем должно выполняться в комплексе с техническими средствами обеспечения пожарной безопасности в зданиях, ограничивающими воздействие горения на элементы крепления фасадной системы и заполнение проемов.

7.8 Противопожарные преграды в зданиях с фасадными системами должны примыкать к стенам из бетонных или кирпичных материалов, отвечающих требованиям нормативных документов к наружной стене и заделке узлов примыкания. В местах примыкания в фасадных системах, в составе которых имеются горючие материалы, следует предусматривать специальные мероприятия, препятствующие распространению горения по фасадной системе в обход преграды.

- в системах со штукатурным наружным слоем – вставками в теплоизоляции из негорючего утеплителя;
- в системах с воздушным зазором – вставками, перекрывающими все внутреннее пространство фасадной системы.

7.9 В остекленных фасадных системах каркас остекления должен иметь предел огнестойкости не менее предела огнестойкости, предъявляемого к наружной стене. Основой изделий производства должны являться высокопрочные профили из стали или алюминия, а также могут применяться алюминиевые конструкции с многокамерными профилями, заполненными теплопоглощающим материалом, замедляющим нагрев внешней и центральной силовой частей профиля или защита алюминиевого профиля стальной трубой с термозащитным составом.

При пределе огнестойкости конструкций каркаса остекления ниже требуемого целесообразна огнезащитная окраска или защита фасадной системы техническими средствами в виде штор, завес, орошения.

7.10 Допускается применение фасадных систем только прошедших огневые испытания по ГОСТ 31251-2008 и имеющих «Технического свидетельства о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории Российской Федерации» (ТС) с Технической оценкой (ТО) ФАУ "Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве" (ФАУ "ФЦС") Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ (Минстрой России).

7.11 В «Технических свидетельствах о пригодности новой продукции для применения в строительстве на территории РФ» должны быть изложены конструктивные решения и обязательные технические мероприятия для проектирования и монтажа навесных фасадных систем с воздушным зазором. Приложением к данным свидетельствам должно быть заключение (техническая оценка) о пригодности для применения в строительстве продукции подготовленное

Федеральным государственным учреждением «Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве» (ФГУ «ФЦС») на основании проведенных огневых испытаний систем. В данных документах дается детальное описание каждой конкретной системы вентилируемых фасадов и ее элементов, приведен список разрешенных к применению материалов с конкретной системой и обозначена область ее применения.

7.12 Работы по монтажу фасадных систем должны выполняться в соответствии с Техническими условиями на производство монтажных работ на конкретную фасадную систему.

7.13 В случае, если к оконным конструкциям предъявляются особые противопожарные требования по СП 12.13130, они должны быть выражены в классе огнестойкости согласно статье 35 [1].

7.14 Проектные организации и архстройнадзор должны контролировать производство работ по монтажу. Необходимо исключить применение несертифицированных материалов и изделий, а также несоблюдение при производстве работ требований пожарной безопасности.

## **8. Испытания КФС**

8.1 Методы испытаний при входном контроле качества материалов и комплектующих устанавливаются в технологической документации ГОСТ, СТО и ТУ технологическом регламенте, утвержденном в установленном порядке, исходя из требований на эти материалы и изделия.

8.2 Методы испытаний при проведении операционного контроля устанавливаются в технологических картах или технологическом регламенте, утвержденном в установленном порядке.

8.3 Испытания светопрозрачных фасадных конструкций на воздухо- и водонепроницаемость необходимо выполнять по ГОСТ 33792, который устанавливает методы определения указанных характеристик.

8.4 Испытания светопрозрачных фасадных конструкций на определение сопротивления ветровой нагрузки необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 33793, который устанавливает методы определения сопротивления ветровой нагрузке.

8.5 Методы по определению приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачных фасадных конструкций, включая процедуры расчета их теплотехнических характеристик, приведены в ГОСТ 54858.

8.6 Методика испытания фасадных светопрозрачных конструкций на звукопроницаемые свойства приведены в Приложении В.

8.7 Испытания светопрозрачных фасадных конструкций на огнестойкость необходимо выполнять по ГОСТ 53308, который устанавливает методы по определению огнестойкости.

8.8 Методы испытаний при приемо-сдаточных испытаниях.

8.8.1 При выполнении измерений линейных размеров, а также отклонений от формы изделий руководствуются требованиями ГОСТ 26433.0 и ГОСТ 26433.1.

8.8.2 Отклонения от номинальных размеров определяют при помощи линейки по ГОСТ 7502, штангенциркуля по ГОСТ 166.

8.8.3 Отклонения от прямолинейности кромок определяют путем приложения поверочной линейки по ГОСТ 8026 или строительного уровня по ГОСТ 9416 к испытываемой детали и замером наибольшего зазора при помощи щупов.

8.8.4 Отклонение от номинальных размеров зазоров в угловых соединениях проверяют при помощи щупов.

8.8.5 Провес поверхностей смежных деталей (угловые и Т-образные соединения) определяют щупом как расстояние от ребра линейки, приложенной к верхней сопрягаемой поверхности, до нижней поверхности.

8.8.6 Качество отделочного покрытия, внешний вид, цвет и блеск проверяют визуально путем сравнения с образцом-эталоном, утвержденным предприятием-изготовителем в установленном порядке.

8.8.7 Наличие отверстий для отвода воды проверяют визуально, а их расположение при помощи рулетки по ГОСТ 7502.

8.9 Методы испытаний при проведении периодических испытаний в лабораторных условиях.

8.9.1 Приведенное сопротивление теплопередаче определяют по ГОСТ 26602.1.

8.9.2 Класс по приведенному сопротивлению теплопередаче устанавливают по таблице 8.1.

Таблица 8.1

Класс изделий	Приведенное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\text{С/Вт}$
A1	1 и >
A2	0,8÷1
B1	0,7÷0,8
B2	0,65÷0,69
B1	0,65÷0,64
B2	0,5÷0,54
Г1	0,4÷0,49

Допускается определять приведенное сопротивление теплопередачи расчетным методом по ГОСТ Р 54858.

8.9.3 Воздухопроницаемость определяют по ГОСТ 33792 при разности давлений  $\Delta P_0=10$  Па,  $\Delta P_0=100$  Па,  $\Delta P_0=600$  Па.

8.9.4 Водопроницаемость определяют по ГОСТ 33793.

8.9.5 Классы воздухо- и водопроницаемости устанавливают по таблице 8.2.

Таблица 8.2

Класс изделий	Объемная воздухопроницаемость при $\Delta P_0=600$ Па, $\text{м}^3/(\text{ч м}^2)$	Предел водонепроницаемости, Па, не менее
A1	1	1200
A2	2	900
A3	2,5	600
Б	9	500
В	17	400

8.9.6 Динамическую водонепроницаемость определяют по методике динамической водопроницаемости фасадных светопрозрачных конструкций (Приложение Г)

8.9.7 Изоляцию воздушного шума определяют по ГОСТ 26602.3.

8.9.8 Класс изделия со снижением воздушного шума городского транспорта устанавливают по таблице 8.3

Таблица 8.3

Класс изделий	Изделия со снижением воздушного шума, дБА
A1	св. 40
A2	38-40
A3	36-38
Б	34-36
В	31-33

8.9.9 Сопротивление ветровой нагрузке определяют по ГОСТ 33793

8.9.10 Класс по ветровой нагрузке устанавливают по таблице 8.4.

Таблица 8.4

Класс изделий	Сопротивление ветровой нагрузке, Па
Axxx	Более 3000
A1	Более 2000
A2	1000-1999
A3	600-999
Б	400-599
В	260-399

8.10 Методы испытаний при проведении испытаний в натуральных условиях.

8.10.1 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций в натуральных условиях определяют по ГОСТ 31167-2009 и приложения ИГОСТ 30971-2012.

8.10.2 Водопроницаемость ограждающих конструкций в натуральных условиях определяют по методике определения водопроницаемости фасадных конструкций и окон в натуральных условиях (Приложение В) и приложения ЖГОСТ 30971-2012

8.10.3 Определение теплотехнических характеристик в натуральных условиях производится согласно Приложения ЕГОСТ 30971-2012 с учетом требований ГОСТ 26254-84.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

*(справочное)*

### Порядок проектирования КФС

А.1 Анализ предлагаемой архитектором внешней формы светопрозрачной ограждающей конструкции. Попытка классификации, формальное определение типов поверхностей, образующих конструкцию, выявление и формализация их линий пересечения. Формализация геометрических размеров. Предварительный выбор типа светопрозрачного заполнения.

А.2 Анализ обеспечения требований освещенности помещений за светопрозрачной конструкцией. Оценка допустимой инсоляции помещения; определение необходимости солнцезащитных мероприятий на светопрозрачной конструкции.

А.3 Анализ обеспечения требований энергоэффективности помещения. Уточнение типа светопрозрачного заполнения, предварительный теплотехнический расчёт светопрозрачной ограждающей конструкции.

А.4 Определение и анализ нагрузок и воздействий на светопрозрачную конструкцию. Выявление расчетных случаев нагружения конструкции; зон и характеристик возможных воздействий (пожар, удар, взрыв и проч.)

А.5 Анализ строительного основания здания или сооружения, несущего светопрозрачную конструкцию. Формирование задания на испытания анкерных креплений.

А.6 Формирование рациональной конструктивно-силовой схемы светопрозрачной конструкции. Определение конструктивных параметров элементов каркаса, узлов опирания и элементов заполнения.

А.7 Проведение необходимых испытаний и исследований для обоснования выбранных проектных решений.

А.8 Разработка узловых решений светопрозрачной конструкции (выполнение рабочей документации марки КМ).

А.9 Выполнение окончательных светотехнических, теплотехнических, прочностных и прочих расчётов спроектированной конструкции. Оформление документации.

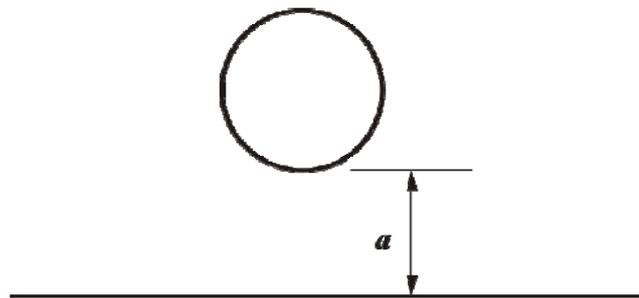
**ПРИЛОЖЕНИЕ Б****(рекомендуемое)****Требования к отверстиям в стекле**

Б.1. Стекло для стеклянных фасадов может изготавливаться с различными отверстиями в зависимости от формы и размеров креплений.

Б.2. Диаметр отверстий или минимальный размер некруглых отверстий, наносимых на стекло, должен быть не менее, чем номинальная толщина стекла.

Б.3. При расположении отверстий на стекле должны выполняться следующие условия:

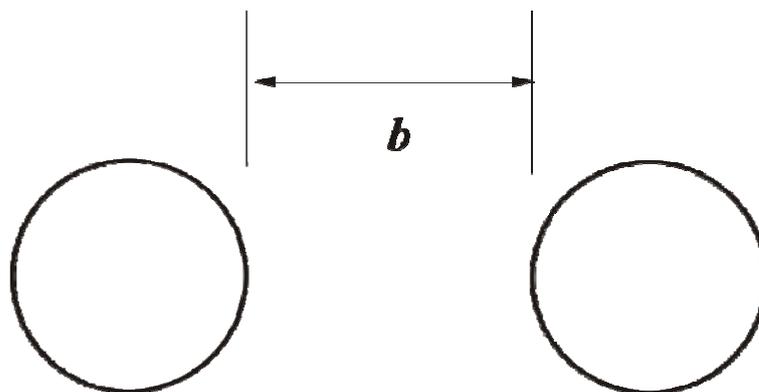
Б.3.1 расстояние от кромки стекла до кромки отверстия, как показано на рисунке Б.1, должно быть не менее чем удвоенная номинальная толщина стекла;



$a$  – расстояние от кромки стекла до кромки отверстия

**Рисунок Б.1 – Расстояние от кромки стекла до кромки отверстия**

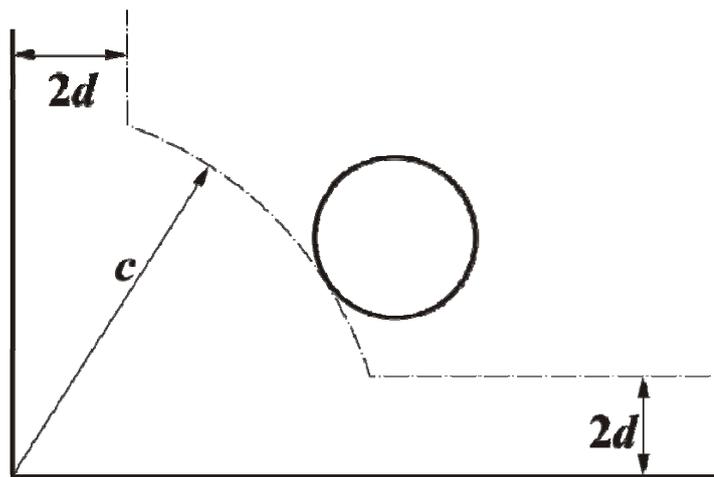
Б.3.2 расстояние между кромками двух отверстий, как показано на рисунке Б.2, должно быть не менее, чем удвоенная номинальная толщина стекла;



$b$  – расстояние между кромками двух отверстий

**Рисунок Б.2 – Расстояние между кромками двух отверстий**

Б.3.3 расстояние от угла листа стекла до кромки отверстия, как показано на рисунке Б.3, должно быть не менее номинальной толщины стекла, увеличенной в шесть раз.



$c$  – расстояние от угла листа стекла до кромки отверстия  
 $d$  – номинальная толщина стекла

**Рисунок Б.3 – Расстояние от угла листа стекла до кромки отверстия**

## Приложение В (рекомендуемое)

### Методика определения водопроницаемости фасадных систем и окон в натурных условиях

В.1 Сущность методики заключается в создании условий, имитирующих дождевое воздействие определенной интенсивности на объект испытаний, обнаружении и фиксации мест протечки воды в этих условиях.

Методика предназначена для использования работниками испытательных центров (лабораторий), проводящих испытания (мониторинг) ограждающих конструкций зданий в натурных условиях.

В.2 Настоящая методика распространяется на наружные ограждающие конструкции (фасадные конструкции и витражи), оконные и дверные блоки (далее – объекты испытаний), изготавливаемые из различных материалов и применяемые в зданиях разного назначения, и устанавливает порядок проведения проверки объектов испытаний на протечку воды в натурных условиях.

#### В.3 Оборудование, средства измерений и вспомогательные устройства

В.3.1 Для определения водопроницаемости объектов испытаний применяются следующие оборудование и устройства:

В.3.1.1 Переносное дождевальное устройство, представляющее собой металлическую гидравлическую насадку, присоединяемую к гибкому шлангу, снабженную клапаном для регулировки давления воды и форсункой для ее распыления на поверхности объекта испытаний. Дождевальное устройство должно обеспечивать:

- диапазон регулировки давления воды от 0 до 300 кПа;
- пропускную способность (расход воды) до 10 л/мин;
- площадь пролива (при расстоянии от сопла форсунки до поверхности объекта испытаний  $(300 \pm 30)$  мм) не менее  $0,5 \text{ м}^2$ ;

Общая масса насадки (без шланга) не должна превышать 1,5 кг.

В.3.1.2 Термометр для измерения температуры воды с пределами измерения от 0 до плюс  $50^\circ\text{C}$  и погрешностью  $\pm 1^\circ\text{C}$  по ГОСТ 112;

В.3.1.3 Манометр для определения давления воды с пределом измерения до 600 кПа класса 1,5 по ГОСТ 2405;

В.3.1.4 Линейка измерительная металлическая до 1000 мм  $\pm 1$ мм по ГОСТ 427;

В.3.1.5 Рулетка измерительная до 5 м класса 3 по ГОСТ 7502;

В.3.1.6 Электрический фонарь;

В.3.1.7 Устройство фотоконтроля (фотоаппарат или фотокамера);

В.3.1.8 Водонепроницаемый костюм

В.3.2 Все применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке или сертификаты калибровки.

#### В.4 Подготовка к испытаниям

В.4.1 Перед началом проведения испытаний составляется программа испытаний, в которой определяются конкретные места пролива на объекте и их количество.

В.4.2 Подготавливают к работе оборудование, средства измерений и вспомогательные устройства, перечисленные в разделе 4, включая проверку их исправности.

В.4.3 Гибкий шланг, по которому подается вода к дождевальному устройству, подключают к ближайшему источнику водоснабжения, обеспечивающему требуемое давление 200-240 кПа.

В.4.4 Перед испытанием проводят пробное включение аппаратуры и при необходимости корректируют заданное давление воды и расстояние до объекта.

## **В.5 Условия проведения испытаний**

В.5.1 Испытания проводят в дневное время при достаточной освещенности объекта испытаний.

В.5.2 Температура окружающего воздуха должна быть не менее плюс 5 °С.

В.5.3 Температура воды для пролива должна быть от плюс 6 до плюс 20°С.

В.5.4 Форсунка дождевального устройства должна располагаться под углом  $(90 \pm 15)^\circ$  к поверхности объекта испытаний.

В.5.5 Давление воды в форсунке должно поддерживаться в пределах 200...240 кПа в течение всего времени испытаний данного объекта.

В.5.6 Во время испытаний не допускается попадание атмосферной влаги на поверхность испытываемого объекта.

## **В.6 Проведение испытаний**

В.6.1 Сопло форсунки дождевального устройства располагают на расстоянии  $(300 \pm 30)$  мм от поверхности выбранного участка объекта испытаний.

В.6.2 Включают подачу воды к дождевальному устройству.

В.6.3 Испытание проводят путем непрерывного пролива выбранного участка объекта в течение 5 минут, при этом форсунку перемещают равномерно вперед и назад параллельно поверхности объекта, соблюдая требования 5.4 и 6.1.

В.6.4 Испытания проводят на объекте, начиная пролив с нижнего выбранного участка, затем переходят на следующие участки, расположенные выше, и на каждом начинают пролив снизу вверх.

В.6.5 Во время пролива участков наружной поверхности испытываемого объекта необходимо вести наблюдения за его внутренней поверхностью, определяя места протечек воды и отмечая их.

В.6.6 При обнаружении протечек производят фотосъемку обнаруженных мест и делают отметку в протоколе испытаний с указанием места и количества дефектов в испытанном объекте.

В.6.7 Если не было обнаружено протечек за 5 мин пролива выбранного участка, следует переходить на следующий участок объекта испытаний.

В.6.8 Рекомендуемая схема пролива на объекте приведена на рисунке В.1.

## **В.7 Техника безопасности**

В.7.1 Лица, осуществляющие испытания объектов, должны быть ознакомлены с соответствующими инструкциями по технике безопасности и соблюдать их при проведении испытаний.

В.7.2 Запрещается производить испытания в зоне действия монтажного крана и под захваткой, где ведется монтаж.

В.7.3 При проведении испытаний объектов, расположенных выше второго этажа здания, проливка осуществляется с навесных площадок, люлек или телескопических подъемников с использованием страховочных приспособлений.

## **В.8 Оформление результатов испытаний**

В.8.1 Результаты испытаний оформляют протоколом испытаний с приложением. В протоколе указывают:

- наименование испытательного центра (лаборатории), проводившего(ей) 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 водонепроницаемости;
- выводы о соответствии (несоответствии) объекта испытаний требованиям распространяющегося на него нормативного документа.

Протокол испытаний подписывает руководитель испытательного центра (лаборатории) или его заместитель. Подпись заверяется печатью испытательного центра.

В приложении к протоколу указывают дату проведения испытаний и приводят данные результатов испытаний;

Приложение к протоколу испытаний подписывает лицо, непосредственно проводившее испытания.

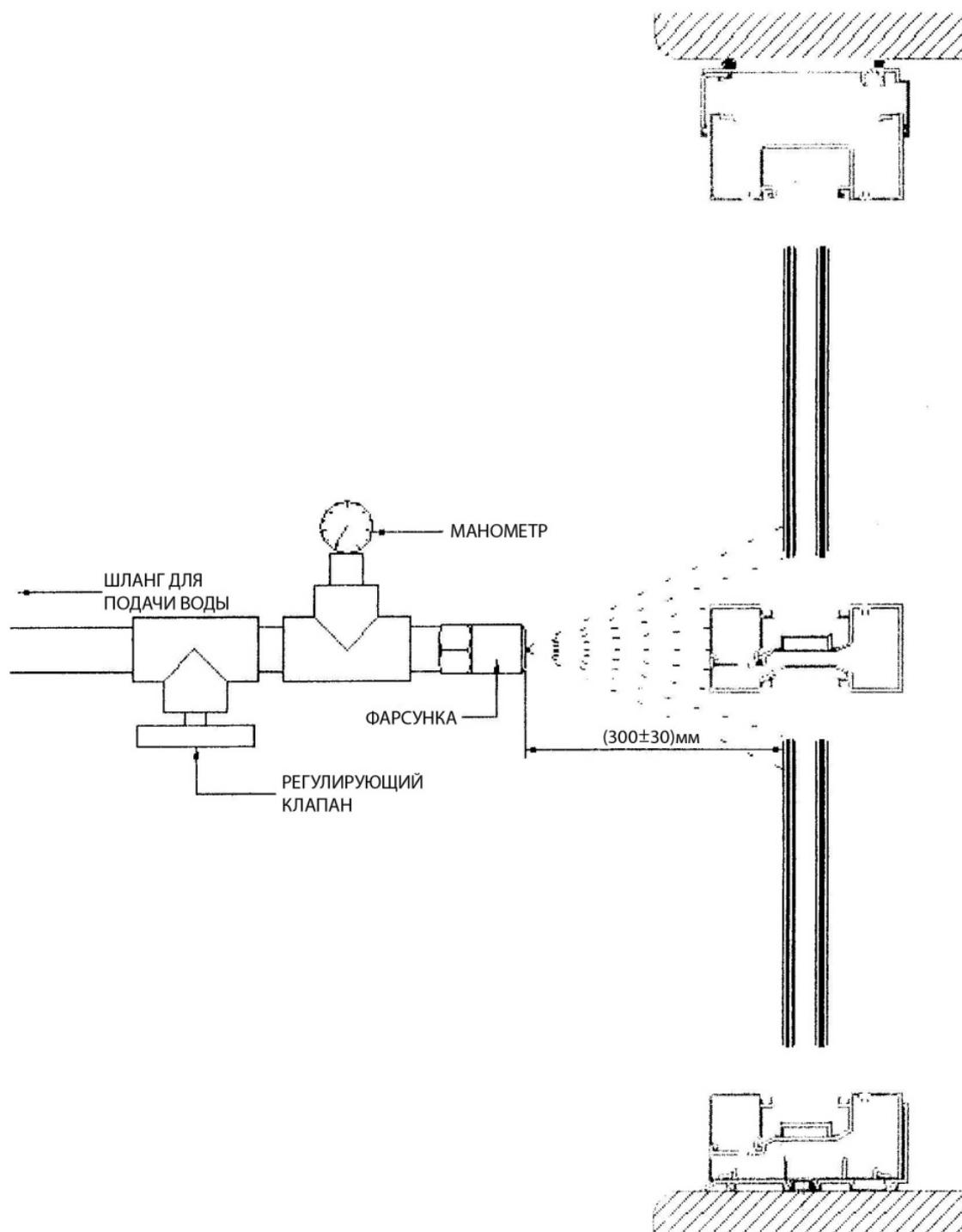


Рисунок В.1 Схема пролива воды на объекте

## Приложение Г (рекомендуемое)

### Методика определения динамической водонепроницаемости фасадных светопрозрачных конструкций

Г.1 Настоящая методика определяют динамическую водонепроницаемость фасадных светопрозрачных конструкций и их фрагментов, изготавливаемых из различных материалов и применяемых в зданиях различного назначения, в том числе высотных и уникальных.

Допускается применение метода, установленного в настоящем стандарте, для определения динамической водонепроницаемости оконных и дверных блоков, витражей и других светопрозрачных ограждающих конструкций.

#### Г.2 Сущность применяемого метода инструментального и визуального контроля характеристик

Г.2.1 Сущность метода заключается в установлении предела динамической водонепроницаемости испытуемого образца в условиях имитации сплошного дождевого воздействия на него определенным количеством воды в турбулентном потоке воздуха под разными углами определенной скорости при заданном перепаде давления между внутренними и наружными плоскостями.

#### Г.3 Применяемое оборудование и средства измерений

Г.3.1 Испытательный стенд для определения воздухопроницаемости, водопроницаемости, и сопротивления ветровой нагрузке ограждающих строительных конструкций зданий и сооружений, способный поддерживать и быстро изменять давление воздуха до  $\pm 700$  Па во временном интервале от 1 с до 10 мин.

Г.3.2 Установка для создания турбулентного воздушного потока с заданными параметрами.

Г.3.3 Дождевальное устройство, позволяющее поддерживать во время испытания на всей поверхности образца сплошную водяную пленку. Пропускная способность дождевального устройства должна быть рассчитана из условия обеспечения подачи воды на 1 м<sup>2</sup> контрольной поверхности образца 2+0,5 л в минуту.

Г.3.4 Регулятор расхода и счетчик воды с пропускной способностью более 3,0 м<sup>3</sup>/ч и порогом чувствительности не более 0,05 м<sup>3</sup>/ч.

Г.3.5 Измеритель влажности и температуры воздуха.

Г.3.6 Термометр для измерения температуры воды с пределом измерения 0-50 0С с погрешностью  $\pm 1$  0С

Г.3.7 Электронный анемометр

#### Г.4 Подготовка образца к выполнению испытаний в лабораторных условиях

Г.4.1 Образец для испытания принимают по акту отбора образцов, оформленному в установленном порядке.

Г.4.2 Образец для испытания кондиционируют при температуре окружающего воздуха  $20 \pm 3$  °С и относительной влажности  $50 \pm 5$  % не менее трех суток.

Г.4.3 Образец для испытания, изготовленный в соответствии с проектной и технологической документацией, устанавливается в проем испытательного стенда в вертикальном положении с последующей герметизацией по периметру. Допускается проводить испытания образцов сложной геометрической формы, расположенных под углами к вертикальной плоскости при условии обеспечения герметичности конструкции и испытательного стенда.

## Г.5 Проведение испытаний

Г.5.1 Образец для испытания устанавливают в проем испытательной камеры, так чтобы его внутренняя сторона была обращена внутрь камеры.

Г.5.2 Образец для испытания закрепляют в вертикальном (или дополнительно согласованном) положении без перекосов и деформаций. Монтажные зазоры доуплотняют герметизирующими замазками (мастиками) или другими герметизирующими материалами.

Г.5.3 Все открывающиеся элементы образца для испытания открывают и закрывают пять раз, а затем оставляют в закрытом положении.

Г.5.4 Проверяют готовность испытательного оборудования и производят три положительных импульса давлением 700 Па или на 10% выше самого высокого испытательного давления  $P_{max}$ . Самое высокое давление для каждого импульса должно быть достигнуто в пределах 1-3 с. Каждый импульс должен поддерживаться не менее 3 с.

Г.5.5 Перед началом испытания образец для испытания подвергается непрерывному дождеванию в течении 15 мин с постоянными импульсами положительного давления, где наибольшее значение является самым высоким испытательным давлением  $P_{max}$  и самым низким значением равным  $0,33 \times P_{max}$ . Длительность каждого импульса составляет  $5 \pm 1$  с.

Г.5.6 Включить установку для создания турбулентного воздушного потока и отрегулировать скорость ветра в пределах 20 м/с на расстоянии 20 мм от конца воздуходува вдоль центральной оси.

Г.5.7 Расположить установку так чтобы расстояние между горизонтальной осью воздуховода и нижним краем образца для испытания составляло  $0,3 \pm 0,05$  м. Вертикальная ось воздуховода не должна быть менее 0,3 м от вертикального края образца для испытания.

Г.5.8 Установку для создания турбулентного воздушного потока перемещать от нижней горизонтальной оси к верхней со скоростью  $2,5 \pm 0,5$  м/мин. вверх.

Г.5.9 Различные способы дождевания и описание применяемого оборудования приведены на рисунках Г1-Г3.

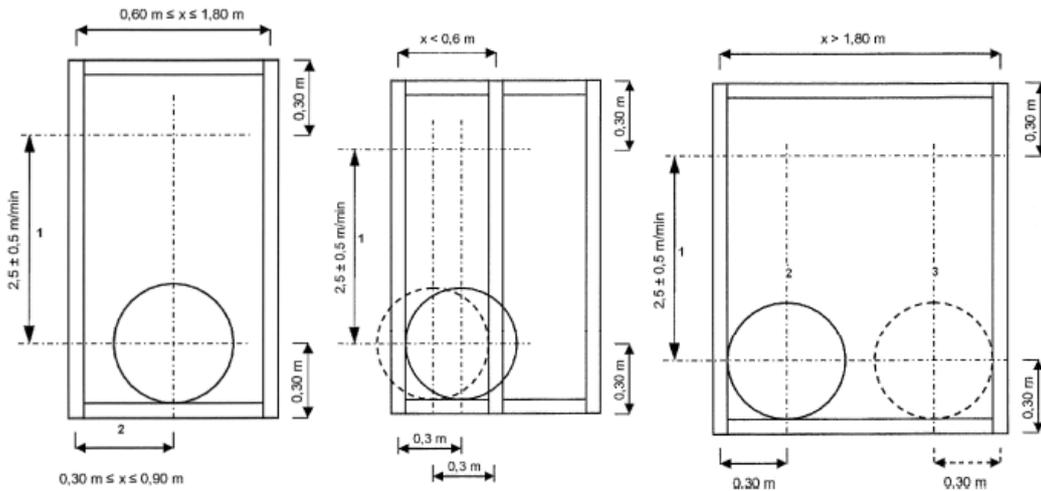


Рисунок Г.1

Рисунок Г. 2

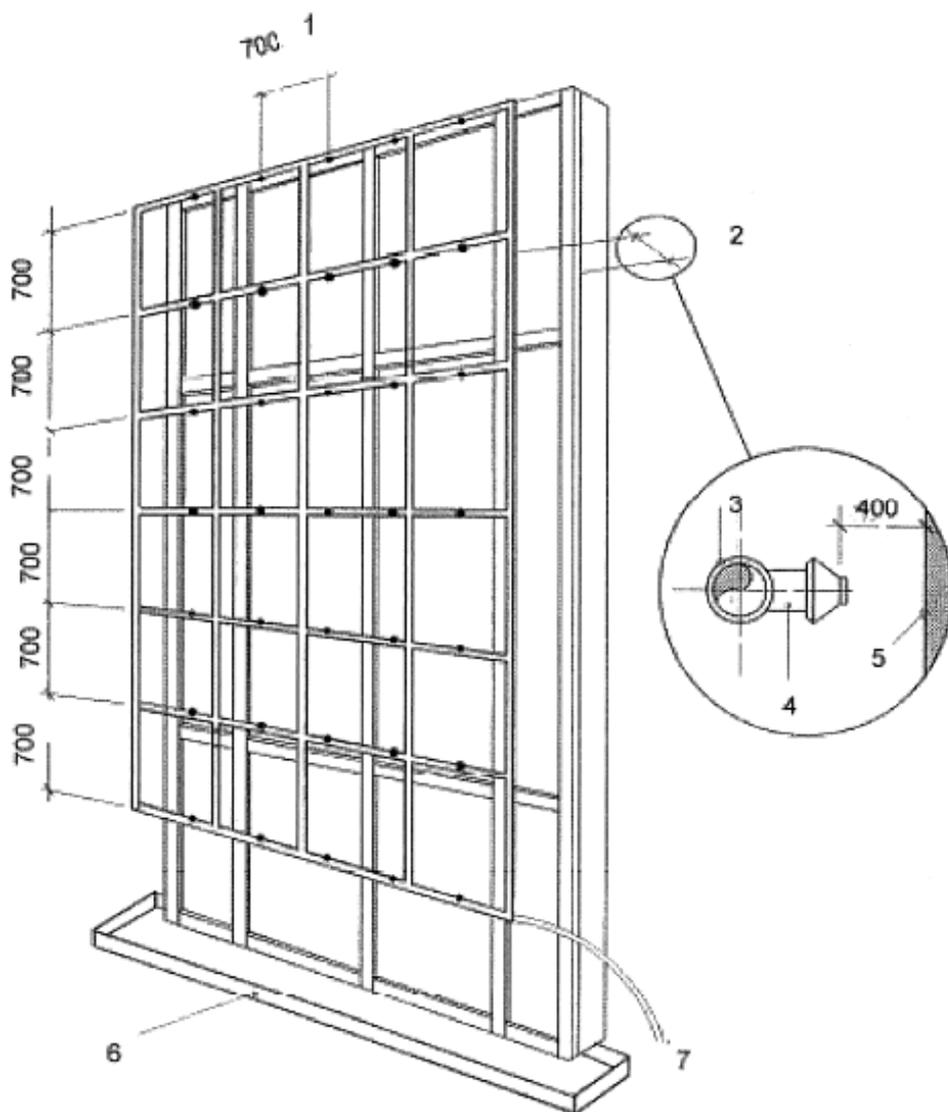
Г.3 Рисунок 3

### Рисунки Г1-Г3. Варианты движения установки для создания турбулентного воздушного потока для разных конструкций

#### Г.5 Оформление результатов испытаний

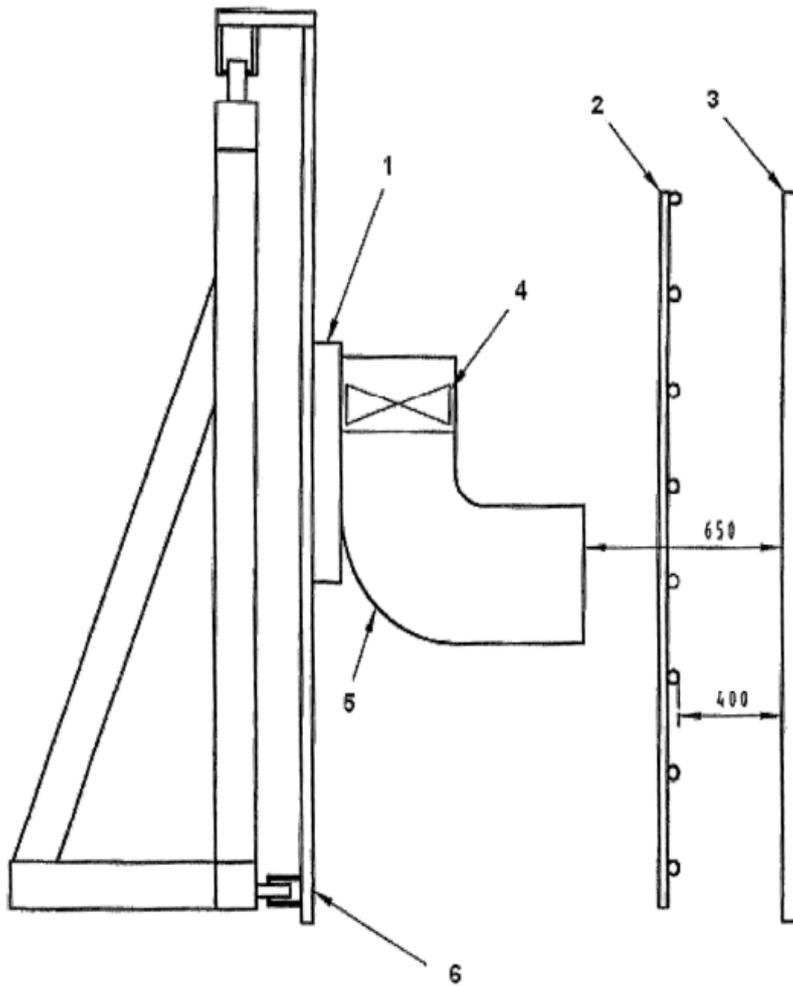
Г.5.1 Результаты испытаний оформляют протоколом, в котором указывают:

- 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.;
- дату поступления образцов в испытательный центр;
- номер регистрации образцов в испытательном центре;
- информацию, необходимую для идентификации образца для испытания;
- программу и результаты испытаний;
- дату проведения испытаний;
- все протечки воды фиксируются в протоколе испытаний;
- подписи ответственных за проведение работ и испытаний лиц;
- другие данные по согласованию с заказчиком.



**Рисунок Г.1 Схема расположения форсунок дождевальной установки**

- 1 расстояние между форсунками
- 2 расстояние между форсунками и испытуемым бразцом для испытания
- 3 водяной трубопровод
- 4 форсунка
- 5 образец для испытания
- 6 дождевальная установка
- 7 водяная магистраль

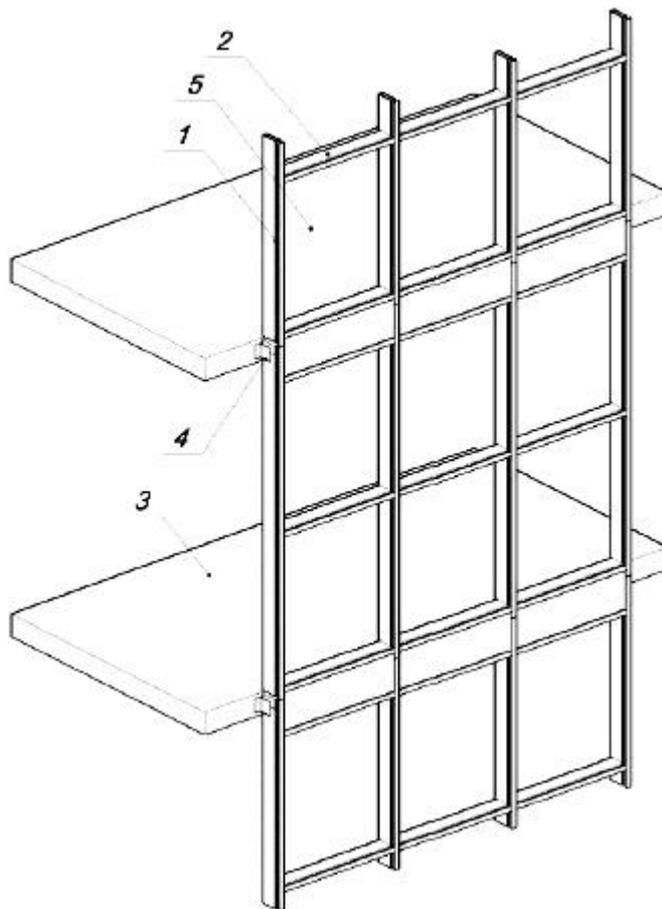


**Рисунок Г.2 Вариант размещения установки создания турбулентного  
воздушного потока**

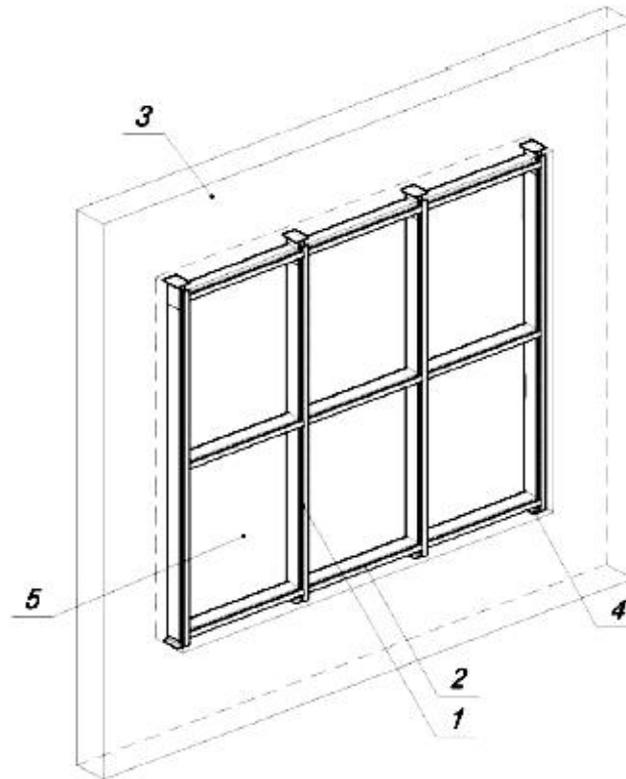
- 1 вертикальная опора
- 2 испытуемый образец
- 3 дождевальная установка
- 4 осевой вентилятор
- 5 установка для создания турбулентного воздушного потока
- 6 горизонтальная опора

Приложение Д  
(справочное)

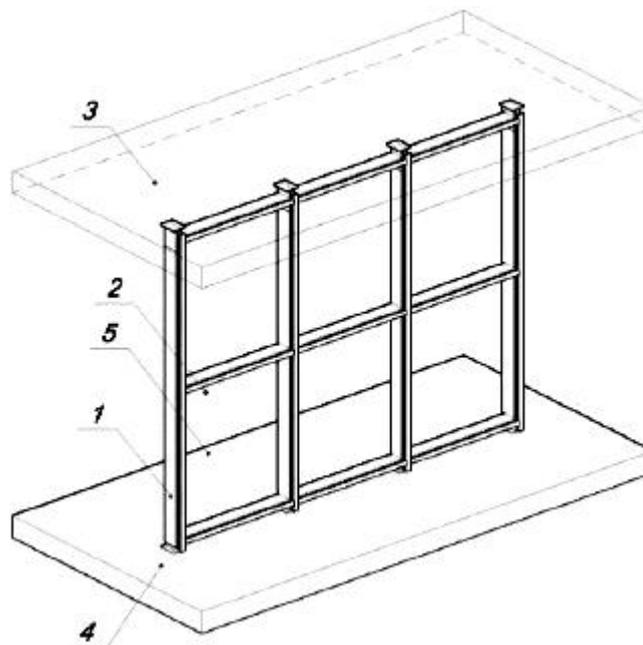
Схемы несущего каркаса светопрозрачных ограждающих конструкций



а) На отnose от каркаса здания



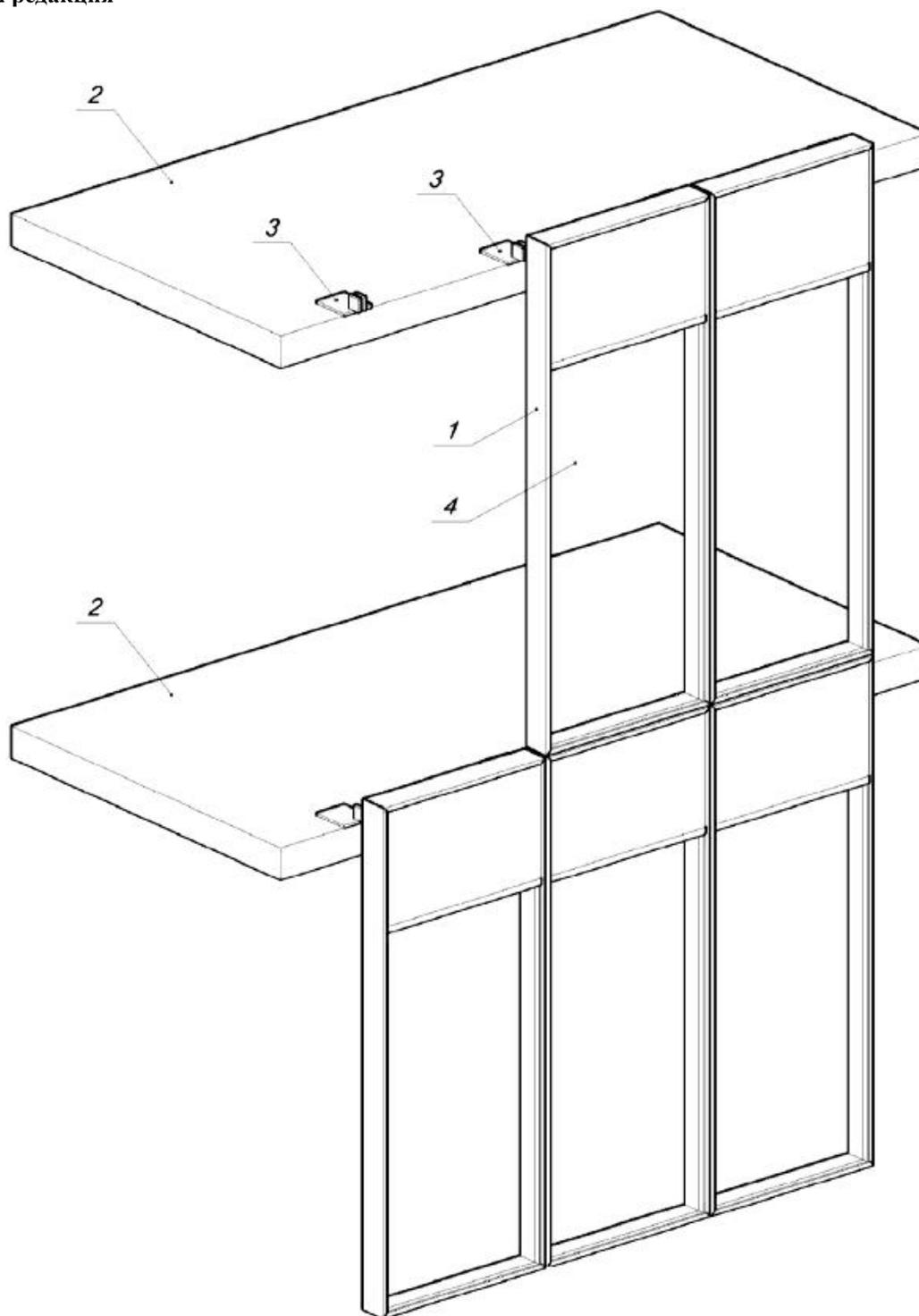
б) В проеме стены



в) Между дисками перекрытия

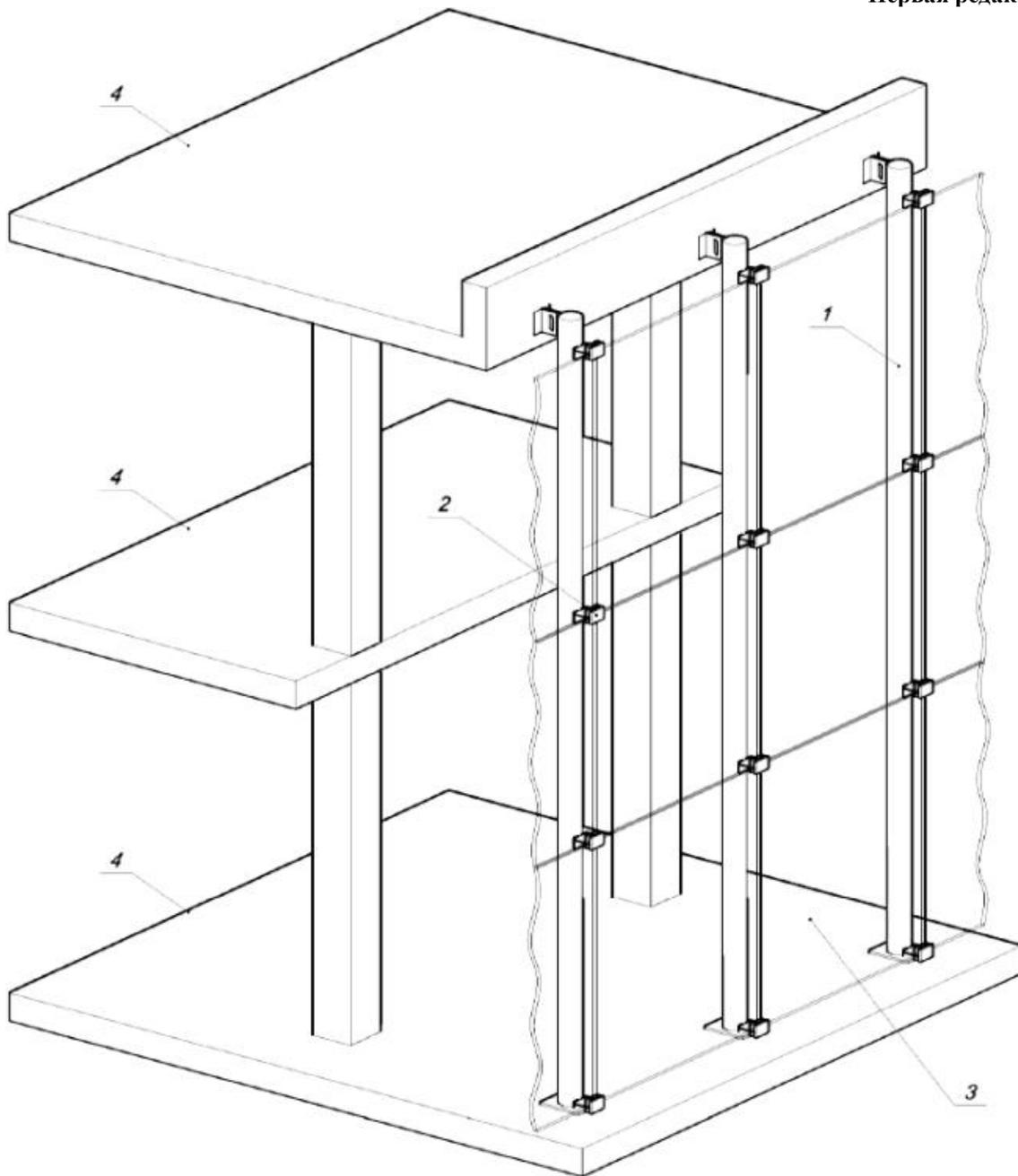
1 - стойка; 2 - ригель; 3 - конструкции каркаса здания; 4 - кронштейн крепления; 5 -  
заполнение

**Рисунок Д.1 Стоечно-ригельная конструкция**



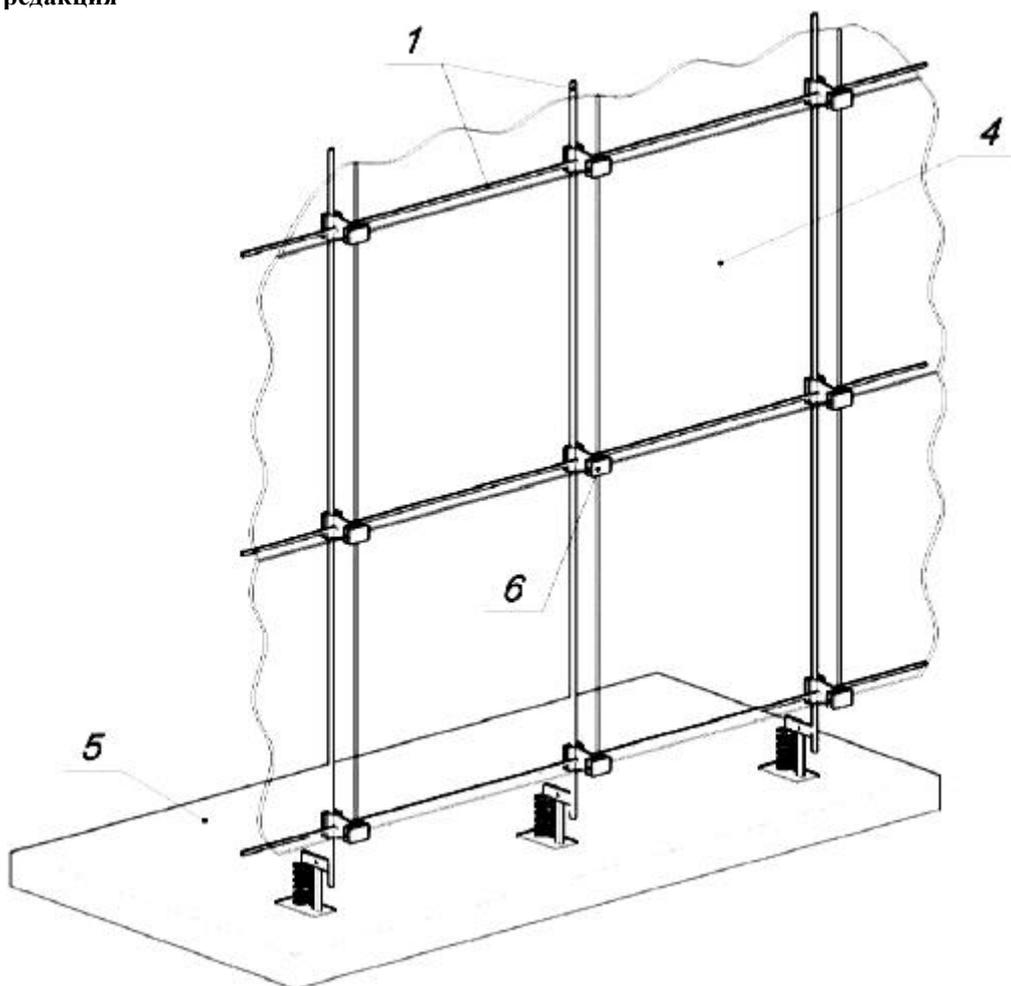
*1* - силовая рама; *2* - конструкции каркаса здания; *3* - кронштейн крепления; *4* -  
заполнение

**Рисунок Д.2 Модульная конструкция**

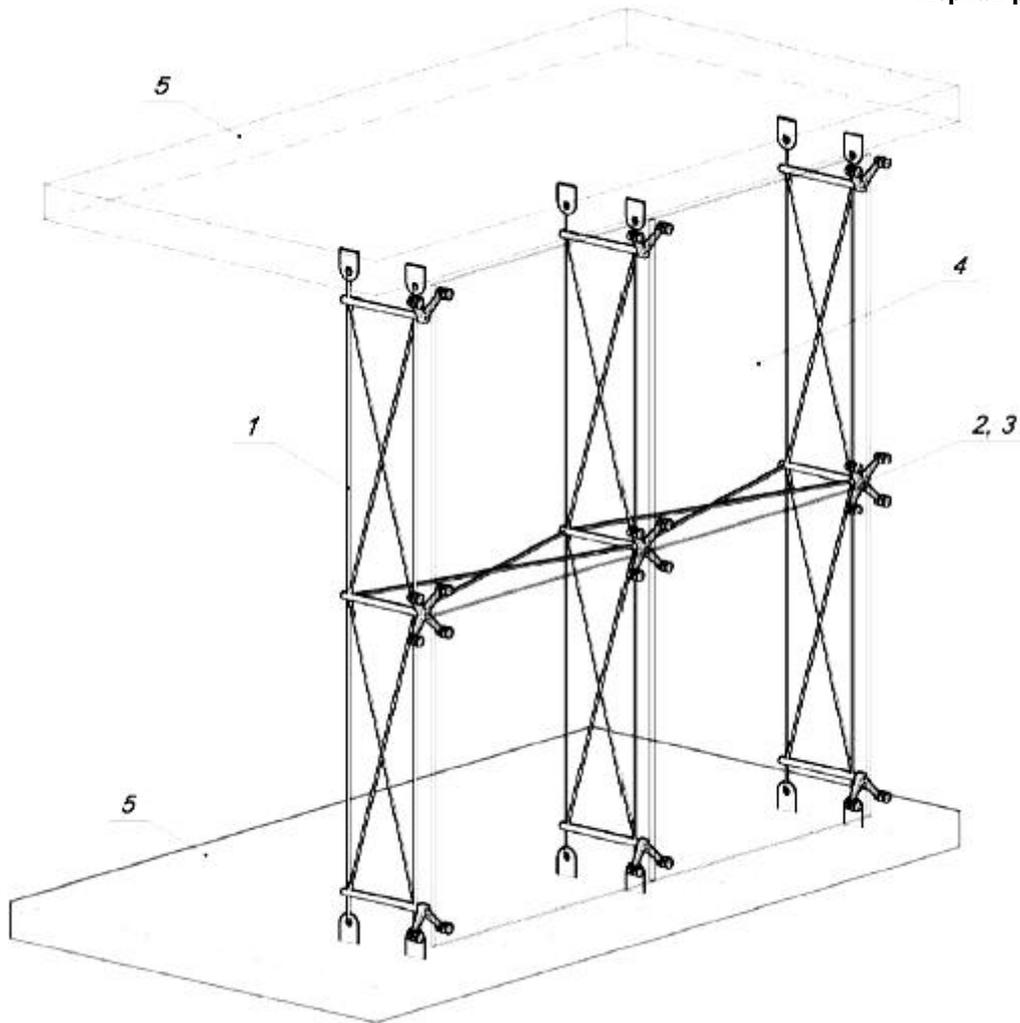


1 - каркас фахверка; 2 - зажим; 3 - заполнение; 4 - конструкции каркаса здания

**Рисунок Д.3 - Фахверковая конструкция**

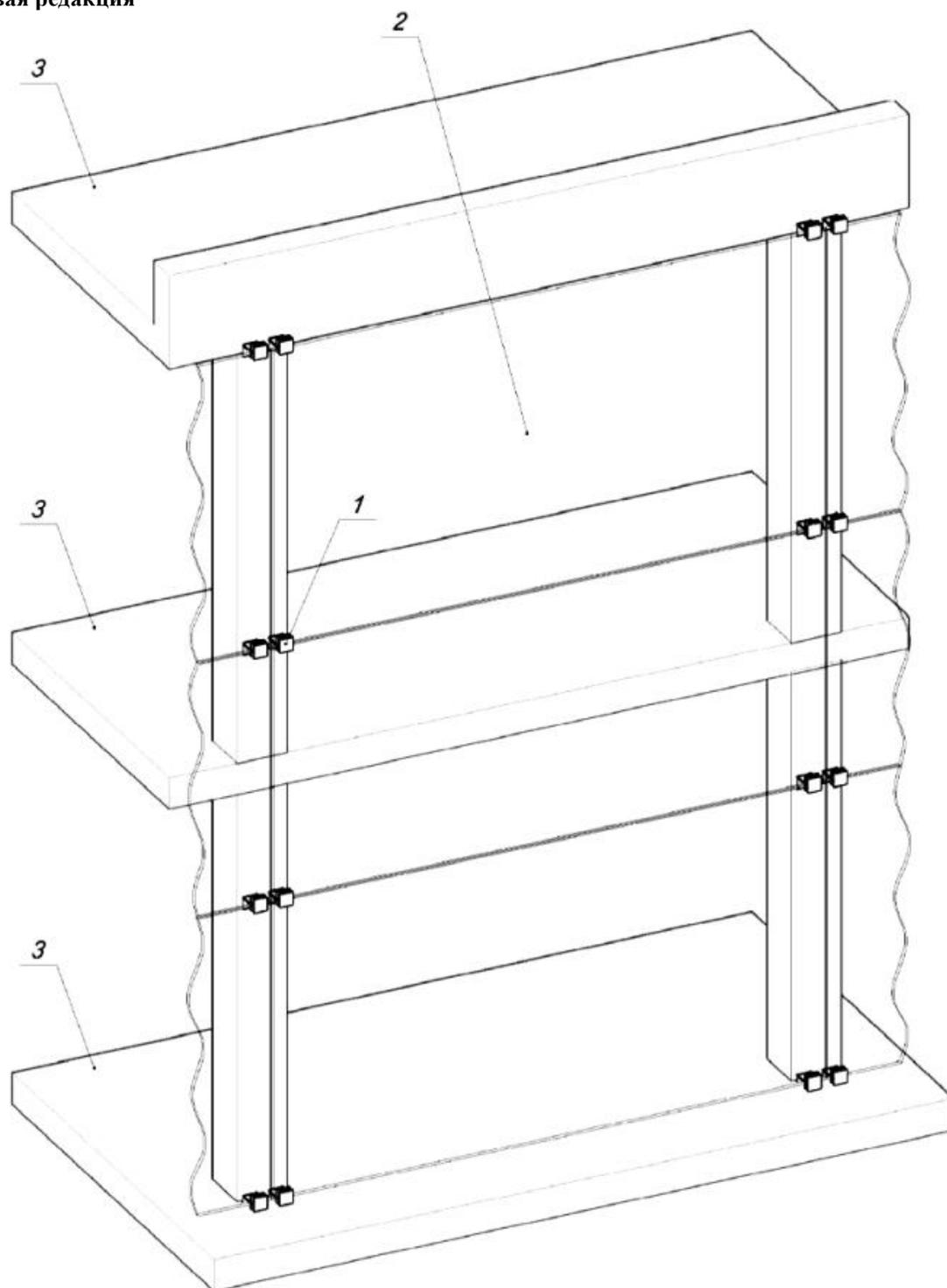


а) Вантовая конструкция на тросах



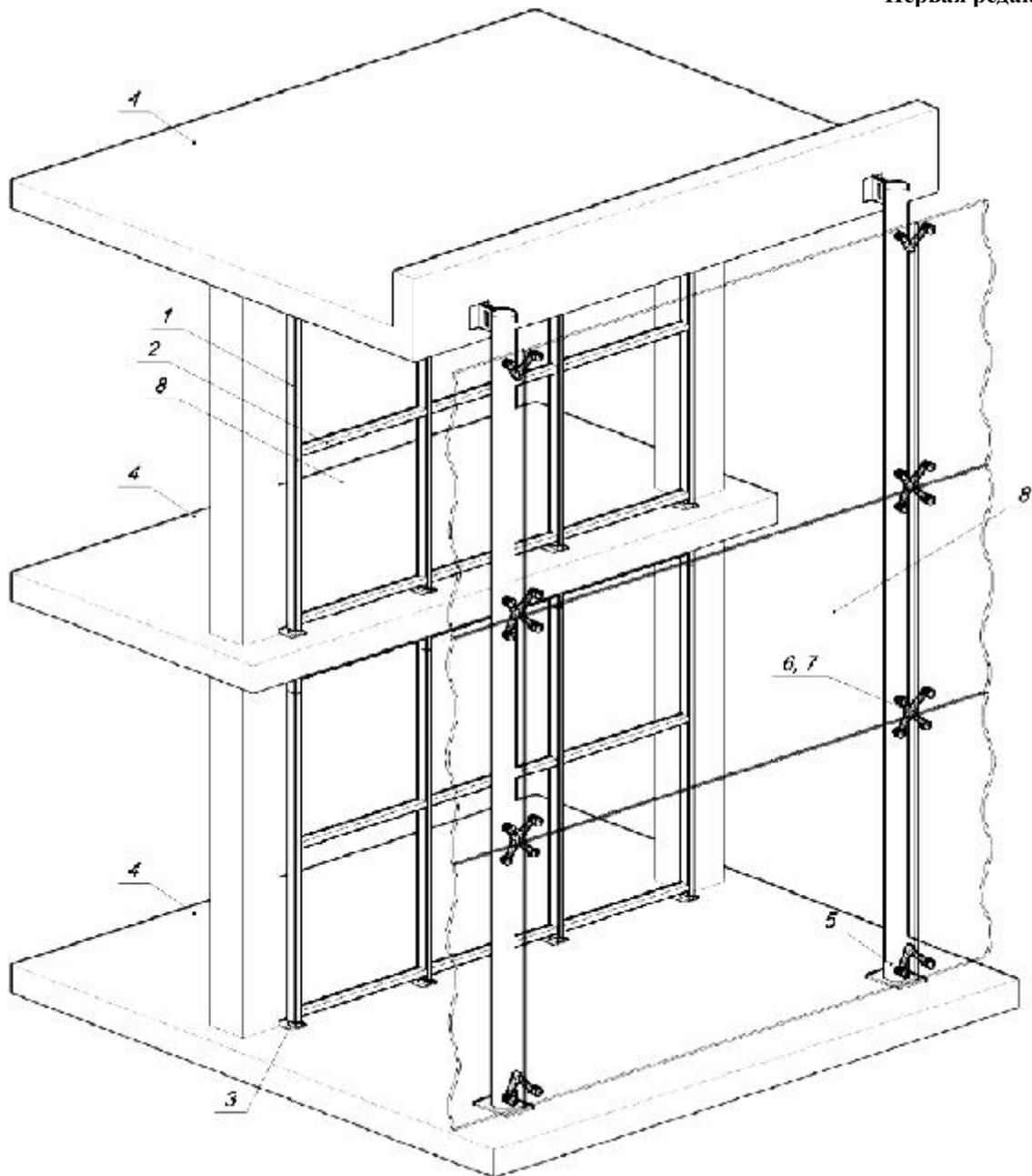
б) Вантовая конструкция из стержней  
1 - вантовый силовой каркас; 2 - базовый кронштейн; 3 - болтовая опора; 4 -  
заполнение; 5 - конструкции каркаса здания; 6 - зажим

**Рисунок Д.4 Вантовая конструкция**



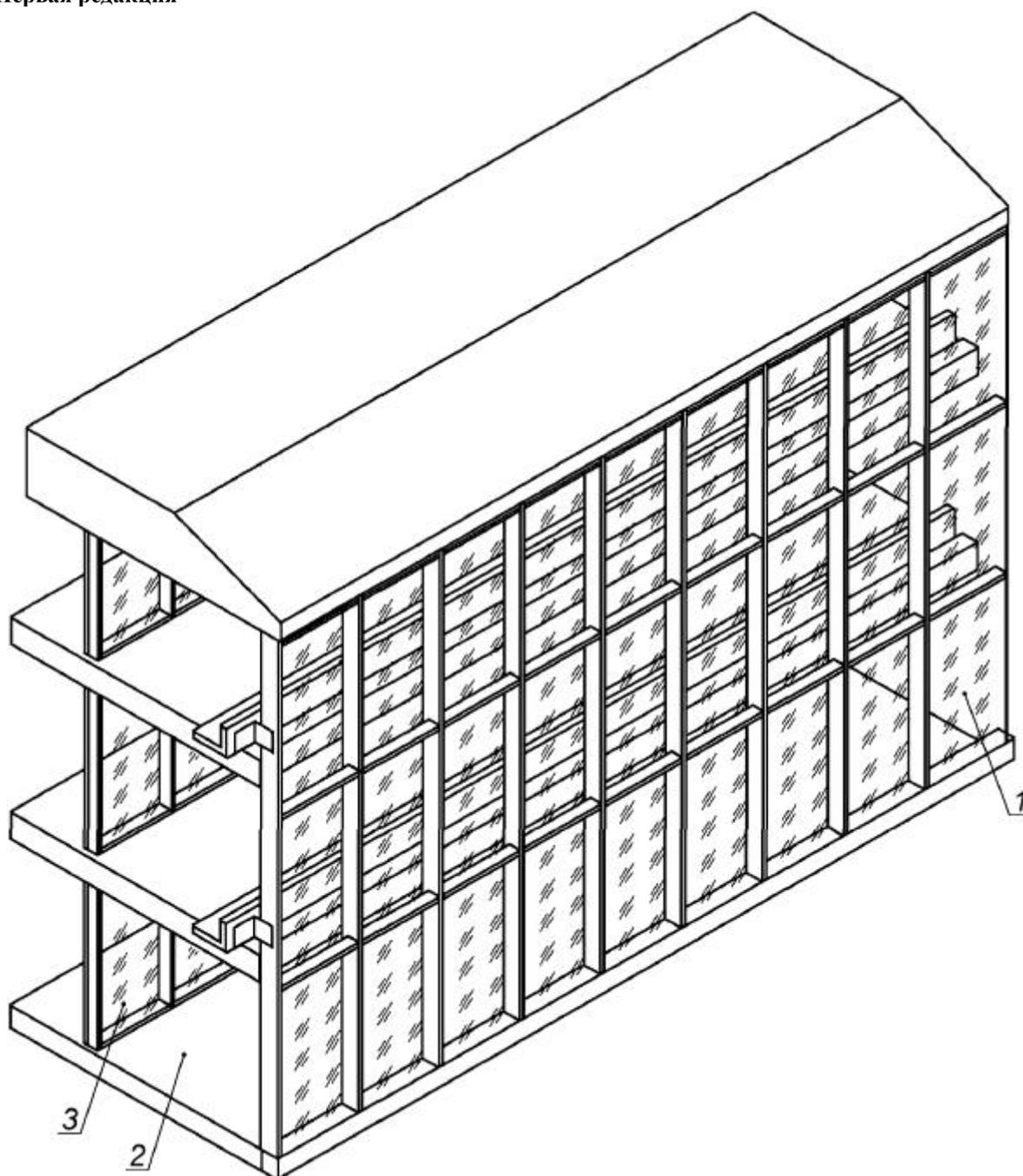
*1* - зажим; *2* - заполнение; *3* - конструкции каркаса здания

**Рисунок Д.5 Бескаркасная конструкция**



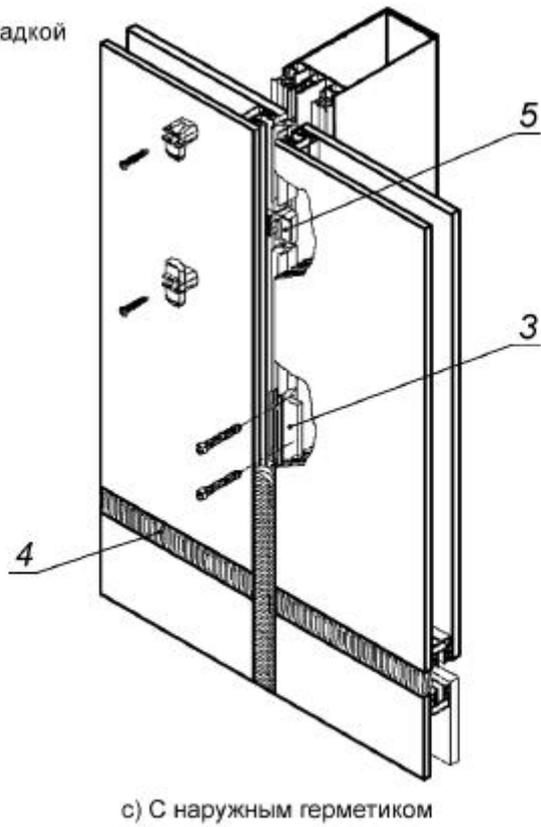
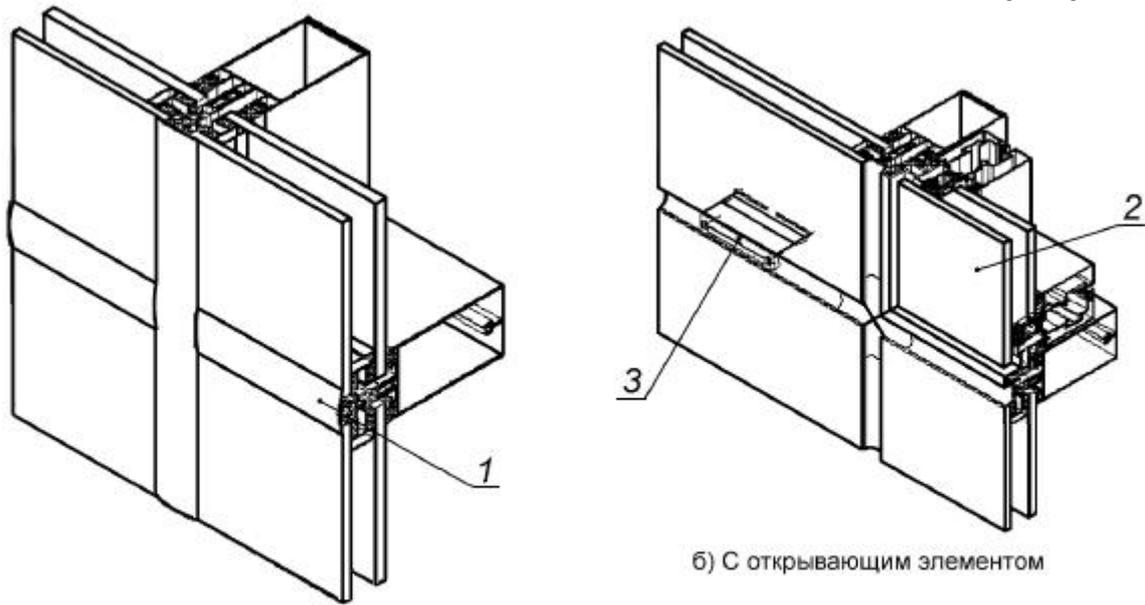
1 - стойка; 2 - ригель; 3 - кронштейн крепления; 4 - конструкции каркаса здания; 5 - каркас фахверка; 6 - базовый кронштейн; 7 - болтовая опора; 8 - заполнение

**Рисунок Д.6 Комбинированная конструкция  
(стоечно-ригельная конструкция и фахверковая конструкция)**



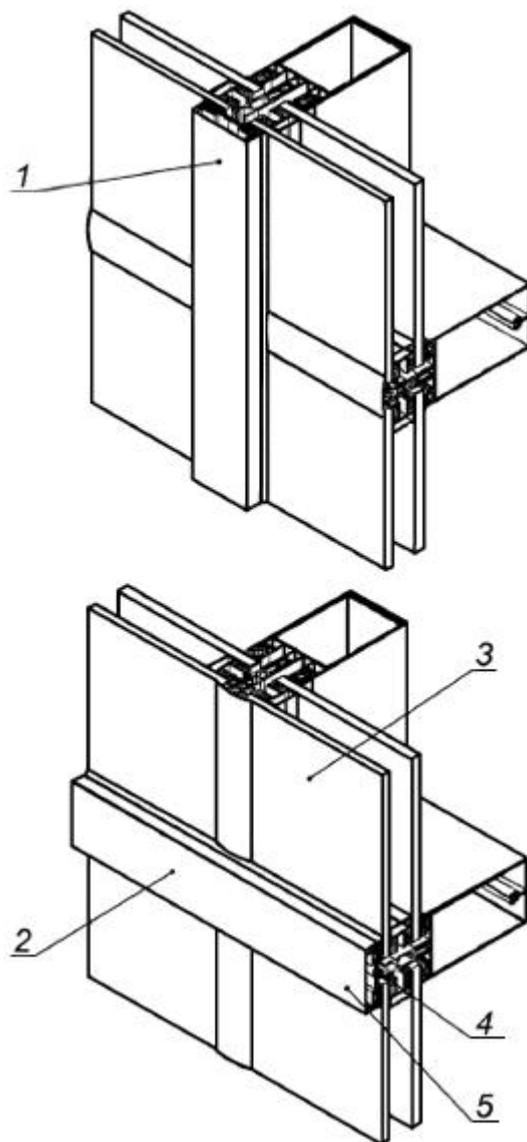
1 - наружный слой остекления; 2 - воздушная прослойка; 3 - внутренний слой остекления

**Рисунок Д.7 Двойной фасад**



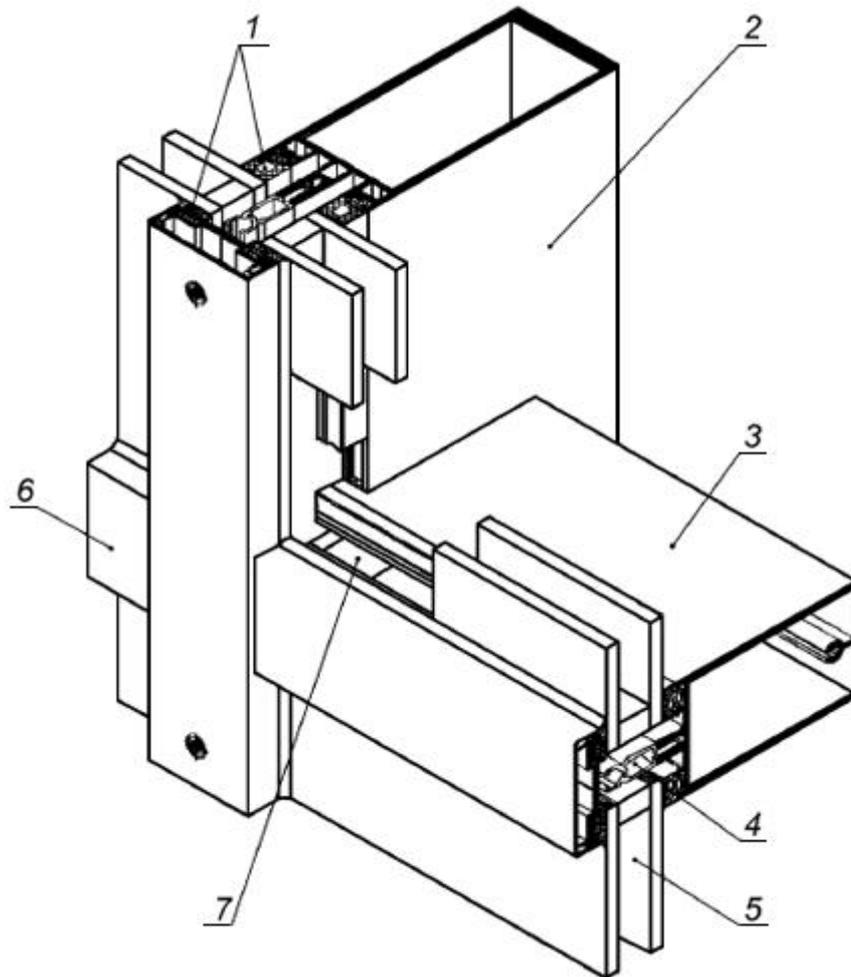
1 - уплотнительная прокладка; 2 - открывающийся элемент; 3 - стеклодержатель; 4 - герметик; 5 - косточка

**Рисунок Д.8 Стоечно-ригельный фасад со структурным остеклением**



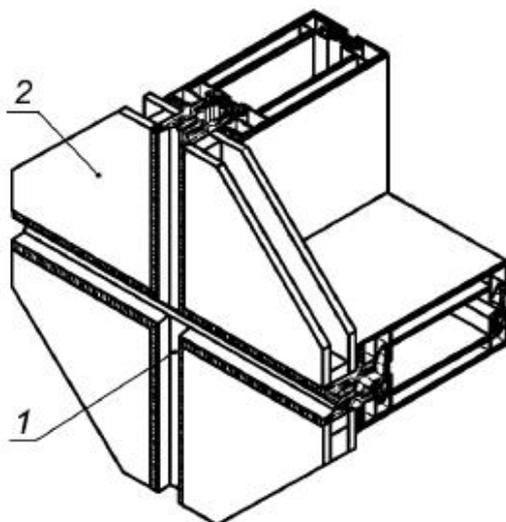
1 - вертикальный видимый элемент крепления; 2 - горизонтальный видимый элемент крепления; 3 - стеклопакет; 4 - прижимная планка; 5 - декоративная планка

**Рисунок Д.9 Стоечно-ригельный фасад с полуструктурным остеклением**

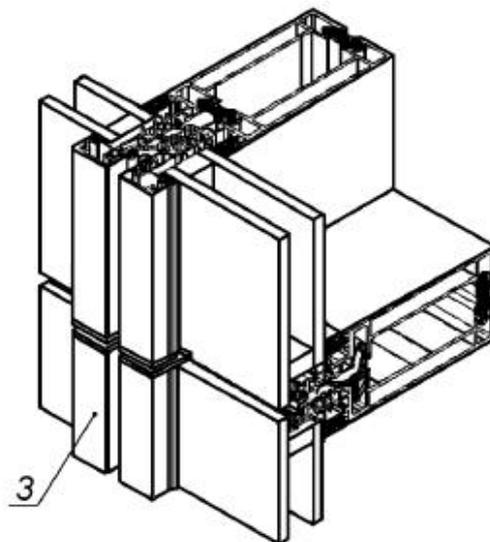


1 - уплотнитель стекла; 2 - стойка; 3 - ригель; 4 - термоизоляционная вставка; 5 - стеклопакет; 6 - декоративная накладка; 7 - подкладка под стеклопакет

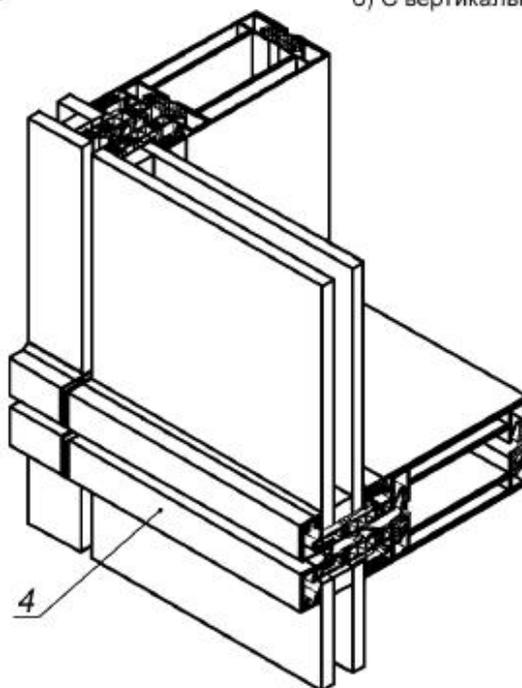
**Рисунок Д.10 Стоечно-ригельный фасад рамного остекления**



а) Структурное остекление



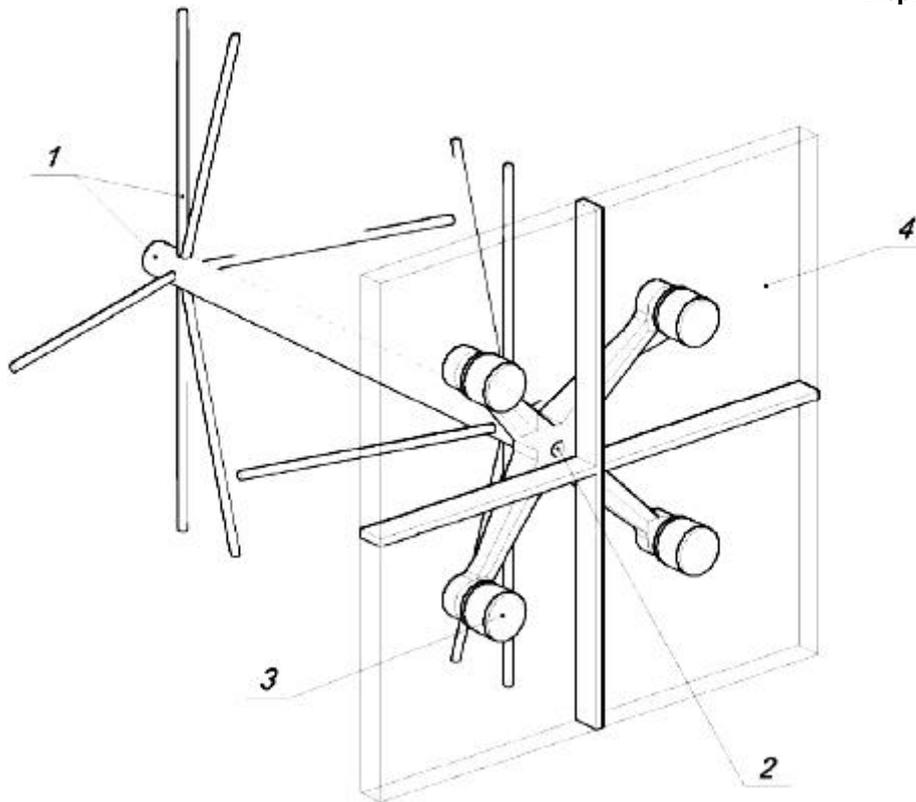
б) С вертикальными видимыми элементами



в) С горизонтальными видимыми элементами

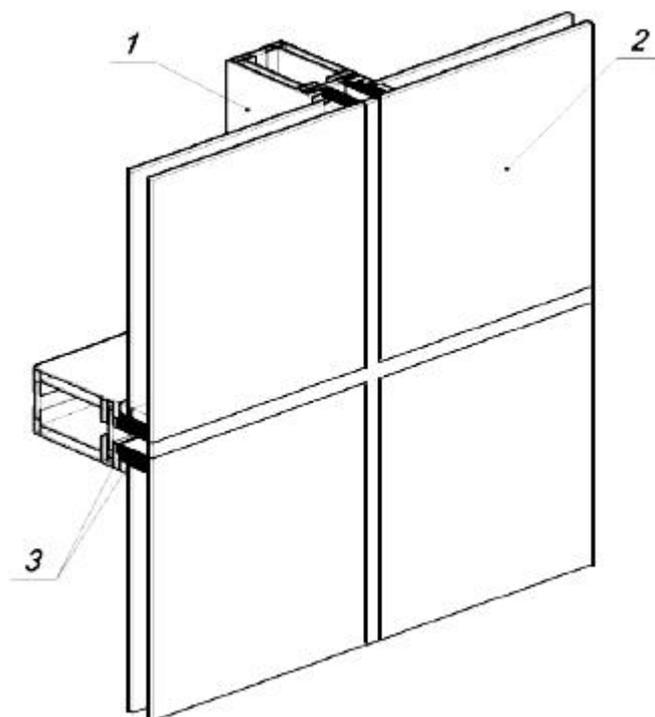
1 - уплотнитель; 2 - стеклопакет; 3 - вертикальный видимый элемент крепления; 4 - горизонтальный видимый элемент крепления

**Рисунок Д.11 Модульный фасад структурного и полуструктурного остекления**



1 - силовой каркас; 2 - базовый кронштейн; 3 - болтовая опора; 4 - заполнение

**Рисунок Д.12 Механическое крепление заполнения болтовыми опорами**



1 - силовой каркас; 2 - заполнение; 3 - клей

**Рисунок Д.13 Клеевое крепление заполнения**

### Библиография

- [1] Закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [2] Закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"
- [3] Закон Российской Федерации от 28.11.2011 № 337-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- [4] Закон Российской Федерации от 23.11.2009 N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"
- [5] Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"
- [6] СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
- [7] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий сооружений, и промышленных коммуникаций
- [8] EN 13050: 2011 Лабораторные испытания по определению динамической водонепроницаемости ограждающих конструкций.

УДК

ОКС 91.040.99

Ключевые слова: светопрозрачные фасадные конструкции, светопрозрачное  
заполнение и т.д.

---

### ИСПОЛНИТЕЛЬ

**АО «НИЦ  
«Строительство»**

наименование  
организации

Руководитель  
разработки

Генеральный  
директор

А.В. Кузьмин

### СОИСПОЛНИТЕЛЬ

**АО «ЦНИИПромзданий»**

наименование  
организации

Руководитель  
темы

Генеральный  
директор

В.В. Гранев

Руководитель  
разработки

Начальник  
ОКС №3

К.В. Авдеев

**Издание официальное**  
**Свод правил**  
**СП XXX.1325800.2016**

**Здания и помещения для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции**  
**Правила эксплуатации**

**Подготовлено к изданию ФАУ «ФЦС»**  
**Тел. (495) 930-64-69; (495) 930-96-11; (495) 930-09-14**

---

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Тираж 280экз. Заказ № 544/12 .

---

*Отпечатано в ООО «Аналитик»*  
*г. Москва, Ленинградское ш., д. 18*