

**МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА  
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

СВОД ПРАВИЛ

СП XXX.1325800.2016

**Покрытия светопрозрачные и  
фонари зданий и сооружений.  
Правила проектирования**

**Издание официальное**

**Первая редакция**

**Москва 2016**

## Предисловие

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений» (АО «ЦНИИпромзданий»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом градостроительной деятельности и архитектуры Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от ..... 20..... г. № .... И введен в действие с .....20...г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет.*

© Минстрой России, 2016

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России.

## Содержание

	Введение	1-V
1	Область применения	
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	
4	Общие положения	7
5	Требования к проектированию светопрозрачных покрытий и фонарей	1
	Противопожарные требования	
	Долговечность и ремонтпригодность	1
6	Приложение А (рекомендуемое)	
	Классификация светопрозрачных покрытий и фонарей	1
	Приложение Б (рекомендуемое )	
	Методика оценки светопрозрачных покрытий и фонарей на устойчивость к механическим воздействиям.	
	Требования к испытаниям светопрозрачных покрытий фонарей на устойчивость к механическим воздействиям	
	Приложение В (справочное)	
	Определение несущей способности светопрозрачных покрытий с заполнением из полимерных панелей по принципу определения деформаций при статическом изгибе на основанииГОСТ 4648- 2014	
	Приложение Г (рекомендуемое).	
	Методика оценки на стойкость светопрозрачных покрытий к воздействиям ударов по ГОСТ 30630	
	Приложение Д (рекомендуемое)	
	Методика оценки работоспособности светопрозрачных покрытий и фонарей на водонепроницаемость	
	Приложение Е (рекомендуемое)	
	Типовые узлы светопрозрачных покрытий с заполнением	

стеклопакетами

Приложение Ж (рекомендуемое)

Типовые узлы безпереплетного светопрозрачного покрытия с модульными полимерными панелями

Приложение И (рекомендуемое)

Типовые узлы светопрозрачного покрытия с заполнением полимерными панелями.

Приложение К (рекомендуемое)

Схема подачи и распределения осушенного воздуха в подушку ЭТФЭ

Приложение Л (рекомендуемое)

Типовые узлы светопрозрачного покрытия с заполнением ЭТФЭ

Приложение М (справочное)

Примеры результатов теплотехнических лабораторных испытаний при использовании 2,3 и 4 слоев ЭТФЭ мембраны

Приложение Н (справочное)

Иллюстрация поведения ЭТФЭ-подушки под действием внешних факторов.

Приложение О (справочное)

Допустимое напряжение [kN/m] для однослойной ЭТФЭ мембраны по данным исследований немецкой инженеринговой компании form TL

Приложение П (справочное)

Иллюстрация внешних факторов, влияющих на теплотехнические свойства конструкций

Библиография

## Введение

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Федеральным законом от 29 июня 2015 г. N 162-ФЗ "О стандартизации в Российской Федерации", а правила разработки – а правила разработки – Постановление Правительства РФ от 1 июля 2016 г. N 624 "Об утверждении Правил разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил"

Нормативный документ «Покрытия светопрозрачные и фонари зданий и сооружений. Правила проектирования» разработан в развитие СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.

Разработка нормативного документа направлена на обеспечение требований:

- Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»,
- Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»,
- Федерального закона от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Документ, включающий требования, обеспечивающие безопасность зданий и сооружений, жизни и имущества граждан, а также окружающей среды, разрабатывается во исполнение распоряжения Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014г. N 1521.

Требования нормативного документа направлены на повышение уровня безопасности и комфортности нахождения различных групп населения в зданиях и сооружениях различного назначения, на обеспечение снижения энергозатрат, применение единых методов определения эксплуатационных характеристик, на учет мировых и межгосударственных нормативных документов, а также на сокращение числа регулирующих область деятельности нормативных документов и концентрации требований в одном нормативном документе для облегчения труда проектировщиков.

Авторский коллектив свода правил:

АО «ЦНИИпромзданий» - рук. темы, к.арх. Д.К.Лейкина; отв. исполнитель, Г.В. Океанов, Исполнители: к.т.н. А. В. Мороз, В. А. Козлов, к.т.н. Т.Е. Стороженко

## **СВОД ПРАВИЛ**

### **ПОКРЫТИЯ СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ И ФОНАРИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ.ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

#### **Translucent coating and lights of buildings and structures. Desing rules**

**Дата введения 2017–XX–XX**

## **1. Область применения**

1.1. Настоящий свод правил распространяется на проектирование новых, реконструкцию и капитальный ремонт покрытий светопрозрачных в алюминиевых, стальных, деревянных и полимерных элементах (профилях, переплетах), с заполнением из стекла листового, многослойного, профилированного; полимерных панелей монолитных и многослойных, в том числе профилированных и формованных; полимерных мембран из этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ), однослойных и многослойных; фонарей световых и светоаэрационных из перечисленных выше материалов, применяемых в зданиях различного назначения и во всех климатических зонах Российской Федерации в целях обеспечения требований {1},{2},{3},{4}

Возможность применения материалов светопрозрачных покрытий должна быть подтверждена в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области технического регулирования.

1.2. Настоящий свод правил устанавливает минимальные требования, предъявляемые к светопрозрачным покрытиям и фонарям зданий и сооружений, обеспечивающих рациональное решение архитектурно-строительных задач, их безопасную эксплуатацию.

1.3. Настоящий свод правил не распространяется на проектирование, реконструкцию и капитальный ремонт несущих конструкций светопрозрачных покрытий и фонарей (фермы, балки, пространственные конструкции и т.п.).

1.4 При проектировании светопрозрачных покрытий и фонарей, кроме настоящих норм, должны выполняться требования действующих норм проектирования зданий и сооружений, техники безопасности и правил по охране труда.

## 2. Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

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

ГОСТ 9.104-79\* «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации»

ГОСТ 9.301-86 «ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования»

ГОСТ 4648-2014 (ISO 178:2010) «Пластмассы. Метод испытания на статический изгиб».

ГОСТ 21779-82 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски»

ГОСТ 22233-2001 «Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных 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 измерений. Элементы заводского изготовления»

ГОСТ 26433.2-94 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»

ГОСТ 26607-85 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Функциональные допуски»

ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

ГОСТ 30630.0.0-99 «Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий»

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

ГОСТ 31167-2003 «Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натуральных условиях».

ГОСТ Р 53301-2013 «Клапаны противопожарные вентилиационных систем. Метод испытания на огнестойкость»

СП XXX.1325800.2016

Первая редакция

ГОСТ Р 54175-2010 «Стеклопакеты клееные. Технические условия»

ГОСТ Р 54170-2010 «Стекло листовое бесцветное. Технические условия»

ГОСТ Р 54162-2010 «Стекло закаленное. Технические условия»

ГОСТ Р 54171-2010 «Стекло многослойное. Технические условия»

ГОСТ Р 54169-2010 «Стекло листовое окрашенное в массу. Технические условия»

ГОСТ Р 54176-2010 «Стекло с низкоэмиссионным мягким покрытием. Технические условия»

ГОСТ Р 54177-2010 «Стекло с низкоэмиссионным твердым покрытием. Технические условия»

ГОСТ Р 54178-2010 «Стекло с солнцезащитным или декоративным мягким покрытием. Технические условия»

ГОСТ Р 54179-2010 «Стекло с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием. Технические условия»

ГОСТ Р 54180-2010 «Стекло термоупрочненное. Технические условия»

ГОСТ Р 55257 «Надежность строительных конструкций и оснований».

ГОСТ Р 56712-2015 «Панели многослойные из поликарбоната. Технические условия»

СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения»

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 16.13330 «Стальные конструкции» Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*

СП 17.13330.2011 «Кровли». СНиП II-26-76

СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» СНиП 2.01.07-85\*

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» СНиП 2.09.04-87

СП 48.13330.2011 «Организация строительства» СНиП 12-01-



2004

СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» СНиП 23-02-2003

СП 51.13330.2011 «Защита от шума» СНиП 23-03-2003

СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»  
СНиП 23-05-95\*

СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» СНиП 31-01-2003

СП 55.13330.2011 «Дома жилые одноквартирные» СНиП 31-02-2003

СП 56.13330.2011 «Производственные здания» СНиП 31-03-2001

СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». СНиП 41-01-2003

СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003».

СП 64.13330 «Деревянные конструкции» СНиП II-25-80

СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»  
Актуализированная редакция «СНиП 31-06-2009

СП 128.13330.2012 «Алюминиевые конструкции» СНиП 2.03.06-85

СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» СНиП 23-01-99\*

**Примечание** – При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет, или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим сводом правил следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 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, а также иные термины с соответствующими определениями:

**3.1. габарит:**—Предельные внешние или внутренние очертания предмета, сооружения или устройства, определяющие занимаемые им

место и объём в пространстве

**3.2. дымовой клапан (фонарь или люк):**-Автоматически и дистанционно управляемое устройство, перекрывающее проемы в наружных ограждающих конструкциях помещений, защищаемых вытяжной противодымной вентиляцией с естественным побуждением тяги.

**3.3. ендова:** -Наклонный водосборный лоток на кровле, образованный пересечением ее поверхностей.

**3.4. заполнение светопрозрачное:** - Светопрозрачные элементы, плоские или объемные, установленные в проемы монтажной профильной системы (переплета) светопрозрачного покрытия или фонаря из листового стекла, стеклопакетов, светопропускающих полимерных панелей или однослойных (многослойных) мембранных систем (ЭТФЭ).

**3.5. канал:** -Полость панели, образованная его горизонтальными слоями и вертикальными или наклонными ребрами жесткости. Стороны каналов располагаются параллельно вдоль панели.

**3.6. конек:** - Верхнее горизонтальное ребро крыши, образующее водораздел.

**3.7. кровля:**- Верхний элемент покрытия (крыши), предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков, она включает кровельный материал, основание под кровлю, технические устройства для обеспечения вентиляции, примыканий, безопасного перемещения и эксплуатации, снегозадержания и др.

**3.8. кровля эксплуатируемая:**- Специально оборудованная защитным слоем (рабочим настилом) кровля, рассчитанная на пребывание на ней людей, размещения оборудования, транспорта и т.п.

**3.9. мембрана:**- Водонепроницаемый кровельный ковер, чаще однослойный, выполненный из полимерного кровельного материала, приклеиваемый механически, закрепляемый или свободно укладываемый на основание под кровлю с последующим пригрузом

**3.10. монтажная профильная система (переплет):** - Плоская или пространственная система профилей различного сечения из различных материалов (стальная, деревянная, алюминиевая и т.д.), предназначенная для крепления светопрозрачных элементов системы и передачи нагрузок и воздействий на несущие конструкции здания или сооружения.

**3.11. мембранная светопрозрачная система, однослойная или многослойная (ЭТФЭ):** - Заполнение светопрозрачного покрытия или фонарей из полимерного материала этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ). Система состоит из сваренных между собой и по контуру от одного до пяти слоев выкровок, выполненных из пленки этилен-тетрафторэтилена

(ЭТФЭ).

**3.13. несущие конструкции:** - Строительные конструкции, служащие основанием светопрозрачного покрытия и фонарей, воспринимающие эксплуатационные нагрузки и воздействия и обеспечивающие пространственную устойчивость здания.

**3.14. основание фонаря:** - Нижняя часть конструкции фонаря, рама из оцинкованной стали или других конструкционных материалов, устанавливаемая на периметр проема покрытия, служит опорой для светопрозрачной конструкции фонаря.

**3.15. панели полимерные монолитные:** -Светопрозрачные изделия из поликарбоната или других пластиков, полученное путем экструзии или литья под давлением, не имеющие внутренних пустот, плоские или профилированные.

**3.16. панели полимерные многослойные:**-Светопрозрачные изделие из поликарбоната или других пластиков, полученное путем экструзии, состоящее из двух или более параллельных слоев и перемычек между ними (ребер жесткости), образующих каналы, как минимум, с 2 параллельными сторонами.

**3.17. покрытие (крыша):**-Верхняя ограждающая конструкция здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытием верхнего этажа покрытие именуется чердачным. Покрытие (крыша) включает кровлю, основание под кровлю, теплоизоляцию, подкровельный водоизоляционный слой, пароизоляцию и несущую конструкцию (железобетонные плиты, профнастил и др.).

**3.18. покрытие светопрозрачное (светопрозрачная кровля):** - Верхняя, пропускающая свет ограждающая конструкция, предназначенная для естественного освещения помещений, обеспечивающая их защиту от внешних климатических факторов и воздействий. Покрытие светопрозрачное состоит из монтажной профильной системы (переплета) и светопрозрачного заполнения. Основанием покрытия светопрозрачного служат несущие конструкции здания или сооружения.

**3.19. привод дымового люка:** -Механизм, обеспечивающий автоматически и дистанционно управляемое положение крышки или створки в соответствующее открытию проходного сечения корпуса положение, снабженный иницилирующими и силовыми элементами, а также фиксатором открытого положения.

**3.20. рама:** - Конструкция, состоящая из стержневых элементов из металла, железобетона, дерева и т.п., жёстко соединяемых в узлах, не

допускающих взаимного поворота.

**3.21. ребра:** - Вертикальные или наклонные внутренние стенки многослойной панели, образующие вместе с горизонтальными слоями (или без них) продольные каналы.

**3.22. проем:-** Отверстие в ограждающих конструкциях зданий и сооружений, устраиваемое в эксплуатационных или монтажных целях.

**3.23. светопрозрачная ограждающая конструкция:-** Ограждающая конструкция, предназначенная для освещения естественным светом помещений зданий и обеспечения возможности визуального контакта с окружающей средой.

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

**3.25. стекло листовое:-** Листовой строительный материал, предназначенный для заполнения проемов светопрозрачных конструкций.

**3.26. стекло многослойное:-** Два или более органических или силикатных стекла, склеенные между собой полимерной плёнкой или специальной композицией.

**3.27. стекло профилированное:-** Изделие П-образной формы строительного назначения, которое изготавливается методом вытяжения из силикатного стекла.

**3.28. стеклопакет:** -Светопрозрачная конструкция из двух и более стёкол, скреплённых (склеенных) между собой по контуру с помощью дистанционных рамок и герметиков, заполненная воздухом или инертным газом.

**3.29. структурное остекление:** - Остекление светопрозрачной ограждающей конструкции, выполняемое без применения наружных прижимных планок. Открытые швы отдельных (смежных) секций между стеклопакетами заполняются атмосферостойким герметиком или другими уплотнителями, не выступающими за внешнюю плоскость остекления наружу. Может выполняться в сочетании с другими системами.

**3.30. термоизоляционная вставка (термовставка):-** Профиль из материала с пониженным коэффициентом теплопроводности; устанавливается между заполнениями перед-, или между алюминиевыми профилями для снижения тепловых потерь ограждающей конструкции, исключает образование «мостиков холода».

**3.31. уклон кровли:** -Отношение падения участка кровли к его длине, выраженное относительной величиной в процентах (%) либо в градусах (°); угол между линией наибольшего ската кровли и ее

проекцией на горизонтальную плоскость.

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

**3.33. фонарь кровли:-** Фрагмент светопропускающего покрытия, установленный над проемом в кровле, на возвышающемся основании, служащий для освещения помещений естественным светом и аэрации, в том числе дымоудаления при пожаре.

**3.34. ЭТФЭ-мембрана:** -Элемент из однослойной мембранной системы, выполненный из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ) в заводских условиях по соответствующим техническим условиям (ТУ), имеющий соответствующий документ

**3.35. ЭТФЭ-подушка:** -Элемент из многослойной мембранной воздушнонаполненной системы, выполненный из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ) в заводских условиях по соответствующим техническим условиям (ТУ), имеющий соответствующий документ – паспорт.

**3.36. Кедер** – Кант (специальное утолщение краевой зоны ЭТФЭ мембраны или ЭТФЭ-подушки), предназначенный для крепления ЭТФЭ-мембраны или ЭТФЭ-подушки к монтажной (профильной) системе.

## 4. Общие положения

4.1. Покрытия светопрозрачные предназначены для обеспечения естественного освещения помещений в зданиях и сооружениях при полном обеспечении условий эффективного использования энергетических ресурсов, в соответствии требованиям {3}

Материалы, применяемые для покрытий светопрозрачных и фонарей, должны отвечать требованиям действующих документов в области стандартизации ГОСТ 22233, ГОСТ Р 54175, ГОСТ Р 54171;;ГОСТ Р 54180 и др.

4.2. Покрытия светопрозрачные следует проектировать в виде системы скатных, плоских или объемных криволинейных поверхностей, в том числе пересекающихся между собой с образованием ребер и ендов.

4.3. Нагрузки и воздействия на покрытия светопрозрачные следует определять в соответствии с СП 20.13330

4.4. Монтажную профильную систему (переплет) светопрозрачных покрытий следует выполнять стальной, деревянной, алюминиевой, железобетонной, в соответствии с СП 16.13330, СП 64.13330, СП 128.13330 и СП 63.13330 и другими действующими нормами.

*Примечание.*

1. Для переплетов покрытий светопрозрачных и фонарей, включая узлы их крепления, устанавливается значение коэффициента надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,4$ .

2. Переплеты покрытий светопрозрачных и фонарей и их крепление к несущим конструкциям должны рассчитываться по прочности, устойчивости и деформативности как в целом, так и отдельных элементов (узлов).

3. Расчетные схемы и методика расчета должны отражать действительные условия работы конструкций, учитывать особенности взаимодействия элементов конструкций между собой и с основанием, в том числе эксцентриситеты приложения нагрузок и передачи усилий, включая узлы примыкания к основанию, особенности профилей элементов, свойства материала конструкций, совместную работу с несущими конструкциями всего здания.

4. Самонесущие конструкции, обеспечивающие работоспособность в силу своей геометрии, не требует устройства переплета.

4.5. Покрытия светопрозрачные следует защищать от коррозии согласно СП 28.13330.

4.6. Конструкция покрытий светопрозрачных и фонарей должна обеспечивать водотведение с внешней поверхности и конденсатной влаги из подкровельного пространства за счет применения соответствующей номенклатуры профилей с вентилируемыми дренажными каналами, фальцами и уплотнениями.

Рекомендации по проверке светопрозрачных покрытий и фонарей на водонепроницаемость приведены в приложении Д.

4.7. Для удаления воды с покрытия светопрозрачного следует предусматривать внутренний или наружный организованный водоотвод.

4.8. При проектировании покрытий светопрозрачных и фонарей необходимо предусматривать устройства и специальные элементы для обеспечения доступа, безопасности и обслуживания, в том числе ограждения, крюки для навешивания лестниц и трапов, элементы для крепления страховочных тросов, ступени, подножки, стационарные лестницы и ходовые трапы, эвакуационные платформы и др., а также элементы молниезащиты зданий.

Передача статических и динамических нагрузок на светопрозрачные покрытия от устройств и оборудования, установленных на покрытии, не допускается.

4.9. При проектировании светопрозрачных покрытий и фонарей следует предусмотреть установку клапанов (люков) для дымоудаления и

естественной вентиляции.

*Примечание. Дымовые клапаны подлежат обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности по ГОСТ Р 53301, в соответствии с требованиями {4}*

4.10. Расчет естественного освещения помещения со светопрозрачным покрытием и фонарями следует проводить по СП 23-102-2003 с учетом требований СП 52.13330.

4.11. Крепления конструкций светопрозрачных покрытий и фонарей к несущим конструкциям здания или сооружения должны компенсировать деформации при их тепловом расширении.

Расчетные схемы конструкции должны учитывать допуски на отклонение по фактическим данным.

4.12. При проектировании светопрозрачных покрытий и фонарей следует согласовывать между собой эксплуатационные прогибы элементов и монтажной профильной системы для исключения нарушения герметичности и предотвращения инфильтрации воздуха {10}.

4.13. Расчет конструкций покрытий светопрозрачных и фонарей следует проводить вручную или с использованием расчетных математических программ, сертифицированных на территории Российской Федерации в установленном порядке.

4.14. Проектирование конструктивных элементов, воспринимающих циклические нагрузки (ветровые воздействия, возможные динамические нагрузки от размещаемого на кровле оборудования и т.п.), должно проводиться с учетом их расчета на выносливость и усталостную прочность в соответствии с приложением Г.

4.15. Требования к конструкциям из алюминиевого профиля и их элементам следует принимать по ГОСТ 22233-2001 и выполнять на стадии рабочей документации {12}.

4.16. В соответствии с требованиями ГОСТ 27751-88 при проектировании покрытий светопрозрачных и фонарей следует рассматривать аварийную расчетную ситуацию, в том числе и при особых воздействиях.

4.17. Во избежание прогрессирующего обрушения светопрозрачного покрытия и фонарей при локальных повреждениях предусмотреть промежуточные узлы крепления к несущему каркасу.

4.18. Для обеспечения возможности компенсации линейных температурных деформаций длину элементов конструкции целесообразно принимать в пределах 6,0 - 6,8. Значение

компенсационного зазора между ними необходимо устанавливать на основании температурных коэффициентов линейного расширения материалов.

4.19. Для светопрозрачного покрытия и фонарей с продольным и поперечными элементами переплета площадь стеклопакета не должна быть более 2,5 м<sup>2</sup>.

4.20. Общие требования к тепловой защите покрытий светопрозрачных и фонарей следует принимать по СП 50.13330

4.21. Для улучшения теплотехнических характеристик покрытия применяется монтажная система с теплоизоляционными вставками.

При проектировании надлежит принимать во внимание избыточное поступление тепла через фонари от солнечной радиации летом и теплопотери в зимний период.

4.22. Фактический показатель приведенного сопротивления теплопередаче для светопрозрачных покрытий следует определять для конструкции в целом, исходя из поэлементных данных для профильной системы и заполнения, а также основания для фонарей.

4.23. Приведенное сопротивление теплопередаче элементов светопрозрачного покрытия предоставляется производителями на основании результатов испытаний в аккредитованной лаборатории или оценивается по методике СП 50.13330.

4.24. Передачу солнечной энергии через светопрозрачное покрытие и фонари необходимо учитывать при расчете параметров микроклимата, а также принимать во внимание при проектировании освещения{5}.

4.25. Расчет звукоизоляции светопрозрачных покрытий должен проводиться на основании СП 51.13330.Окончательная оценка звукоизоляции таких конструкций должна проводиться на основании испытаний по ГОСТ 27296.

## **5. Требования к проектированию светопрозрачных покрытий и фонарей**

### **Фонари**

5.1. Фонари следует проектировать как фрагмент светопрозрачного покрытия, установленного на основание. Основание фонарей должно возвышаться над поверхностью кровли не менее чем на 300 мм{1}.

5.2. Основание фонарей следует проектировать в виде пространственной рамы, сборной или неразъемной. Конструктивное решение фонарей должно обеспечивать независимость их статической



работы от несущей конструкции покрытия.

5.3. Основание фонаря следует опирать по периметру проема покрытия или на стержневые элементы несущей конструкции здания или сооружения, не допуская концентрации нагрузок.

5.4. Основания фонарей должны быть защищены от коррозии соответственно требованиям СП 28.13330.

5.5. Тепловая защита конструкций фонарей должна соответствовать требованиями СП 50.13330.

5.6. Общую площадь светового проема фонарей следует принимать до 20% от площади помещения.

5.7. Для обеспечения естественной и противодымной вентиляции конструкция фонаря должна предусматривать открывающиеся створки или иные устройства, снабженные приводом.

Для противодымной вентиляции открывающиеся створки или иные устройства фонаря должны проектироваться в соответствии с требованиями СП 7.13130.2013

5.8. Расчет естественной вентиляции помещений следует производить согласно СП 60.13330. Для предварительного расчета геометрическую площадь открываемого для естественной вентиляции проема следует принимать не менее 2 % от площади помещения.

5.9. Для устройства верхнего естественного освещения помещений с подвесными потолками следует применять зенитные фонари со светопроводными шахтами. Внутренние поверхности оснований фонарей и светопроводных шахт следует окрашивать или облицовывать материалами, имеющими коэффициент отражения не менее 0,85.

Установка остекления в плоскости подвесного потолка не требуется {10}.

5.10. Для защиты от избыточной солнечной радиации в зенитных и шахтных фонарях необходимо применять солнцезащитные устройства по СП 23-102.

#### **Светопрозрачные покрытия из стекла, стеклопакеты.**

5.11. В качестве заполнения переплетов светопрозрачного покрытия и фонарей стеклом следует применять:

- листовое бесцветное ГОСТ Р 54170;
- Стекло листовое окрашенное в массе ГОСТ Р 54169;
- с низкоэмиссионным твердым покрытием по ГОСТ Р 54177;
- с низкоэмиссионным мягким покрытием ГОСТ Р 54176;
- с солнцезащитным или декоративным твердым покрытием ГОСТ Р 54179;

- с солнцезащитным или декоративным мягким покрытием ГОСТ Р 54178;

- закаленное по ГОСТ Р 54162;

- многослойное по ГОСТ Р 54171.

- с мультифункциональным (солнцезащитным и энергосберегающим) мягким покрытием по НТД, утвержденной в установленном порядке.

5.12. Заполнение светопрозрачного покрытия и фонарей стеклопакетами следует выполнять по ГОСТ 24866

5.13. Выбор толщины стекла (стекол) и определение предельно допустимых прогибов стекла под действием ветровой нагрузки следует подтверждать соответствующими расчетами с использованием апробированных (сертифицированных) методик расчета и программных комплексов.

Результаты расчетов должны быть подтверждены Протоколами испытаний по определению сопротивления ветровой нагрузке и (или) прочности при поперечном изгибе в установленном законодательством порядке.

5.14. В конструкции стеклопакетов в качестве наружного стекла для обеспечения безопасного характера разрушения следует использовать закаленное стекло, толщиной не менее 6 мм.

В качестве внутреннего стекла стеклопакета следует использовать триплекс (два листа закаленного стекла, соединенные пленкой PVB или EVA). Толщину внутреннего стекла следует принимать не менее 8 мм. Дистанционную рамку следует принимать шириной 16÷18 мм.

Стеклопакеты следует принимать размерами с соотношением сторон  $1 \leq a/b \leq 2$ , минимальной толщиной однокамерного стеклопакета – 36÷40 мм, двухкамерного – 54 мм.

Предельное отклонение минимальной толщины стеклопакетов должно быть -  $\pm 1$  мм; для сложных изделий из многослойного стекла допускается отклонение - 1,5 мм (ГОСТ 24866).

5.15. Для оценки минимально допустимой толщины стекол в стеклопакете с учетом их прочностных свойств и жесткости следует использовать сертифицированный программный комплекс. Для сопоставления и подтверждения полученных результатов следует одновременно выполнить аналогичный расчет другим методом расчета.

Методы контроля геометрических размеров стеклопакетов, внешнего вида, величины коэффициентов прохождения и отражения света, теплотехнических, звукоизолирующих характеристик и других следует принимать в соответствии с ГОСТ 24866.

5.16. При проектировании стеклопакетов следует учитывать температурные напряжения, возникающие при эксплуатации стеклопакетов (в т.ч. за счет поглощения солнечной энергии), а также влияние отрицательных температур и перепадов давления на отклонение от плоскостности (линзовобразование) стеклопакетов.

5.17. При расчете стеклопакетов следует использовать фактические прочностные характеристики стекол - прочность и модуль деформации на растяжение при поперечном изгибе.

5.18. При изготовлении многослойных (ламинированных) стекол исходные заготовки листов флоат-стекла следует ориентировать таким образом, чтобы контактирующая при изготовлении с оловом сторона флоат-стекла была направлена к пленке PVB.

5.19. Механическую прочность стеклопакетов, соответствие теплотехническим и другим физико-техническим характеристикам стеклопакетов следует подтверждать протоколами сертификационных испытаний, либо расчетами, выполненными с использованием сертифицированных программ в соответствии с российской нормативной документацией программных комплексов.

### **Светопрозрачные покрытия из полимерных панелей**

5.20. Для заполнения проемов монтажной профильной системы светопрозрачных покрытий и фонарей могут применяться полимерные панели, монолитные или многослойные, из поликарбоната (ПК), полиметилметакрилата (ПММА), поливинилхлорида (ПВХ) и стеклопластика, плоские, профилированные (волнистые) или с особыми ребрами по длинной стороне, предназначенными для их специфического крепления в составе конструктивной системы.

5.21. Расчет монтажной профильной системы светопрозрачных покрытий и фонарей с заполнением полимерными панелями следует выполнять без учета работы панелей {2}.

Следует принимать для расчетов полимерного заполнения данные производителя, предоставленные на основании официальных отчетов об испытаниях в соответствии с действующим законодательством

Для контроля работоспособности панелей заполнения следует принимать следующие значения допустимых параметров:

- максимально допустимый прогиб 50мм;
- максимально допустимый прогиб равен 5% длины короткой стороны панели;

- максимальное допустимое напряжение в слоях панели 15 Н/кв. мм{13}.

5.22. Работоспособность полимерного заполнения светопрозрачного покрытия или фонаря следует подтверждать испытанием натурального фрагмента конструкции, согласно приложения Г или выборочным расчетом наиболее нагруженных панелей {3}, {4}.

5.23. Конструкция монтажной профильной системы должна обеспечивать равномерное регулируемое давление на полимерную панель для обеспечения герметичности и надежного удержания под воздействием нагрузок, исключать их фиксацию для компенсации теплового расширения и возникновения остаточных деформаций {12}.

5.24. Глубина защемления кромок панелей должна учитывать уменьшение их габарита в результате прогиба и теплового расширения.

5.25. Для расчета глубины защемления ширину многослойной панели следует принимать по крайним целым ребрам. Минимальная глубина защемления 20мм, в заделке должно находиться, по крайней мере, одно целое ребро. Зазор на тепловое расширение принимать по расчету, но не менее 3мм{13}.

Отверстия под крепеж следует предусматривать увеличенного диаметра, из расчета 3мм/м длины панели, для компенсации теплового расширения. При большой длине панелей целесообразно сверлить овальные отверстия. Минимальное расстояние до края панели 50мм.

Для монолитных панелей расстояние от центра отверстия до кромки панели должно быть не менее 6мм и минимум в 2 раза больше его диаметра.

5.26. Панели следует ориентировать каналами в направлении стока воды (линии наибольшего ската).

Минимальный уклон поверхности светопрозрачной кровли с заполнением полимерными панелями следует принимать 5°.

Горизонтальные элементы монтажной системы на внешней поверхности светопрозрачного покрытия не должны препятствовать стоку воды. При использовании горизонтальных элементов, а также для кровель с монолитными панелями заполнения, минимальный уклон кровли составляет 15°.

*Примечание.*

*1. Допускается изгиб панели холодным способом только в направлении ребер. Минимальные радиусы изгиба определяются производителем для каждого типа панели.*

*2. Как минимум, одна сторона панели должна иметь покрытие, защищающее от ультрафиолетового излучения. Панели устанавливаются защитным покрытием наружу.*

5.27. Открытые каналы многослойных панелей следует защищать от попадания внутрь влаги и загрязнений, при этом надлежит обеспечить возможность вентиляции каналов. Следует предусматривать механическую защиту кромок от повреждений, предусматривающую удаление конденсата из каналов панели по нижнему краю.

Применяемые в конструкциях светопрозрачных покрытий и фонарей с заполнением полимерными панелями материалы и компоненты должны быть химически совместимы с материалом панелей.

5.28. Световые проемы в неутепленных покрытиях с кровлей из профилированных асбестоцементных или стальных листов следует заполнять вставками из светопрозрачного профилированных полимерных панелей, форма поперечного сечения которых соответствует форме листов основной кровли.

Элементы монтажной профильной системы, имеющие непосредственный контакт с панелями заполнения и подверженные прямому воздействию света, должны быть окрашены в светлые тона или защищены другим способом от локального перегрева.

### **Светопрозрачные мембраны**

5.29. Однослойная система (ЭТФЭ-мембрана) или многослойная система (ЭТФЭ-подушка), выполненная из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ) должна соответствовать требованиям {4}, иметь экспертное заключение ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии для использования в строительстве в качестве ограждающих конструкций и быть не ниже:

- класс пожарной опасности – КМ1.
- группа горючести по ГОСТ 30244 – Г1.
- группа воспламеняемости по ГОСТ 30402 – В1.
- группа распространения пламени по ГОСТ 51032 – РП1.

5.30. При проектировании светопрозрачных покрытий следует учитывать специфические требования к монтажу отдельных элементов однослойных систем (ЭТФЭ-мембрана) или многослойных систем (ЭТФЭ-подушка), выполненных из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ), изложенными в соответствующем техническом свидетельстве.

5.31. Однослойная система (ЭТФЭ-мембрана) или многослойная система (ЭТФЭ-подушка), выполненные из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ), должна иметь техническое свидетельство установленного образца для применения в строительстве на территории

5.32. Элементы однослойных систем (ЭТФЭ-мембран) или многослойных систем (ЭТФЭ-подушек), выполненных из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ), следует изготовливать в заводских условиях в соответствии с ТУ 5774-004-26333874-2015, с прохождением многоступенчатой, всесторонней системой контроля качества и с соответствующим документом – паспортом

5.33. Однослойные системы (ЭТФЭ-мембраны) и многослойные системы (ЭТФЭ-подушки), выполненные из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ) следует проектировать:

- Из светопрозрачных элементов, сваренных между собой по контуру от одной (ЭТФЭ-мембраны) до пяти слоёв выкроек («ЭТФЭ-подушка»). Толщина мембран, входящих в систему, от 50 до 400 мк, общей толщиной от 50 до 1000 мкм удельной плотностью от 0,0875 до 1,75 кг/кв.м. Изделия могут быть прозрачные, матовые цветные или бесцветные, а также с нанесённым рисунком или другим специальным покрытием. При многослойном исполнении внутрь изделия нагнетается осушенный воздух под давлением от 300 до 800 Па, с целью увеличения сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции, а также для создания и поддержания заданной формы (см. Приложение Л, Приложение К);

- из металлического несущего каркаса с использованием металлических и полимерных направляющих профилей и тросов, служащих для крепления и натяжки плёночных элементов (ЭТФЭ-мембран и ЭТФЭ-подушек) (см. Приложение Л)

**Примечание:**

Расчет однослойных «ЭТФЭ-мембран» и многослойных «ЭТФЭ-подушек» (элементов светопрозрачных мембранных систем), допускается использование любых расчётных математических программ, основанных на различных методиках структурного анализа геометрической и материальной нелинейности элементов мембранных систем (мембрана, балка, трос). В проектном положении одна или многослойные системы из ЭТФЭ мембран должны находиться в преднапряженном состоянии (ни один слой плёнки в отсутствии внешних нагрузок и воздействия не может иметь отрицательных (сжимающих) напряжений в плёнке), это так же необходимо учитывать при проектировании несущего каркаса (см. Приложение О).

5.34. Обязательным условием при проектировании монтажной (профильной) системы является выполнение требования её крепления к несущим элементам здания или сооружения через импосты (кронштейны).

5.35. Для уплотнения и герметизации стыков покрытий светопрозрачных и фонарей между собой и стыков между этими

элементами и опорным контуром должны применяться полимерные профилированные и плоские пористые прокладки (ГОСТ 19177-81, ГОСТ 25621-83, ГОСТ 30778-2001), а для их герметизации - силиконовые или тиоколовые герметики, нетвердеющие самоклеющиеся ленты и другие подобные материалы по соответствующей нормативной документации. Уплотнители, прокладки, герметики и другие полимерные материалы, применяемые в конструкциях зенитных фонарей, должны быть защищены от прямого солнечного облучения фасонными элементами из оцинкованной стали или гидроизоляционными фартуками.

5.36. Конструкция однослойных систем (ЭТФЭ-мембран) и многослойных систем (ЭТФЭ-подушек) должна обеспечивать восприятие необходимых снеговых и ветровых нагрузок, обеспечивать эксплуатационный и аварийный сброс дождевой и талой воды из мест её возможного скопления, даже в случае неисправности или отключения системы поддержания давления воздуха в ЭТФЭ-подушках (см. Приложение Н).

5.37. При многослойном исполнении теплопроводность мембраны следует регулировать объемом осушенного воздуха, закаченным в оболочку под давлением от 300 до 800 Па, с целью увеличения сопротивления теплопередачи ограждающей конструкции, а также для создания и поддержания заданной формы (см. Приложение Н).

## **6.Противопожарные требования.**

6.1. Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности заполнений проемов в ограждающих конструкциях покрытий зданий - фонарей, в том числе зенитных, других светопрозрачных участков настилов покрытий согласно п.5.4.4 СП 2.13130 не нормируются, за исключением специально оговоренных случаев и при нормировании пределов огнестойкости заполнения проемов в противопожарных преградах .

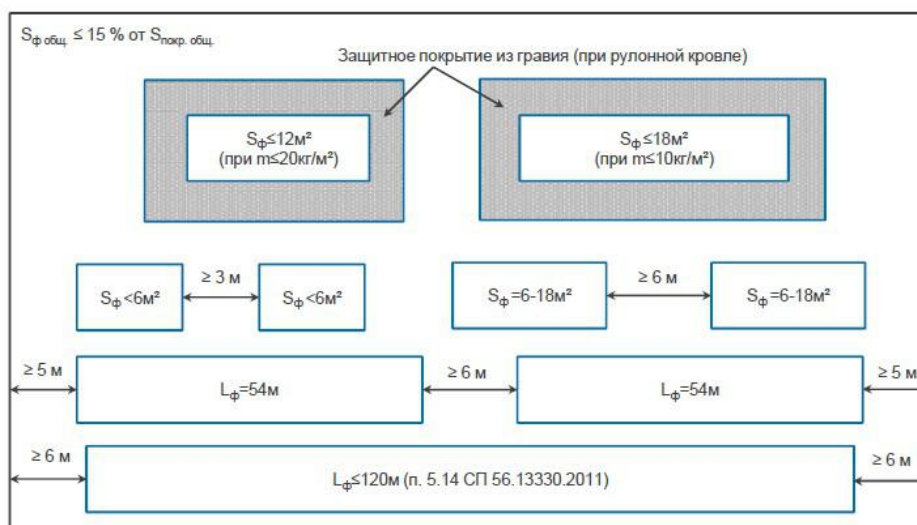
6.2. В соответствии с п.5.4.4. СП 2.13130 конструкции заполнения светопрозрачных проемов в покрытиях зданий классов конструктивной пожарной опасности С0 и С1 следует выполнять из негорючих материалов.

6.3 Под остеклением, выполняемым из листового силикатного стекла и стеклопакетов в покрытиях, а также вдоль внутренней стороны остекления прямоугольных светоаэрационных фонарей следует предусматривать устройство защитной металлической сетки.

6.4. При примыкании частей зданий разной высоты, разделенных противопожарной стеной, светопрозрачные участки покрытия с ненормируемыми пределами огнестойкости следует размещать на расстоянии не менее 4 м от по горизонтали и 8 м по вертикали от проемов в противопожарной стене.

6.5. В производственных зданиях зенитные фонари со светопропускающими элементами из материалов групп Г3 и Г4 допускается применять только в зданиях I, II и III степеней огнестойкости, класса пожарной опасности С0 в помещениях категорий В4, Г и Д с покрытиями из материалов с пожарной опасностью НГ и Г1 и рулонной кровлей, имеющей защитное покрытие из гравия согласно СП 4.131330

Общая площадь светопропускающих элементов таких фонарей не должна превышать 15 % общей площади покрытия, площадь проема одного фонаря – не более  $12 \text{ м}^2$  при удельной массе светопропускающих элементов не более  $20 \text{ кг/м}^2$  и не более  $18 \text{ кг/м}^2$  при удельной массе светопропускающих элементов не более  $10 \text{ кг/м}^2$ . При этом рулонная кровля должна иметь защитное покрытие из гравия. Расстояние (в свету) между этими фонарями должно составлять не менее 6 м при площади проемов от 6 до  $18 \text{ м}^2$  и не менее 3 м при площади проемов до  $6 \text{ м}^2$ . При совмещении фонарей в группы они принимаются за один фонарь, к которому относятся все указанные ограничения. Между зенитными фонарями со светопропускающими заполнениями из материалов групп Г3 и Г4 в продольном и поперечном направлениях покрытия здания через каждые 54 м должны устраиваться разрывы шириной не менее 6 м. Расстояние по горизонтали от противопожарных стен до указанных зенитных фонарей должно составлять не менее 5 м. См. рис. 6.1





6.6 В качестве легкобрасываемых конструкций в помещениях категорий А или Б по взрывопожарной опасности допускается использование остекления в покрытии. Площадь легкобрасываемых конструкций определяется расчетом. При отсутствии расчетных данных площадь легкобрасываемых конструкций должна составлять не менее  $0,05 \text{ м}^2$  на  $1 \text{ м}^3$  объема помещения категории А и не менее  $0,03 \text{ м}^2$  – помещения категории Б. Оконное стекло относится к легкобрасываемым конструкциям при толщине 3, 4 и 5 мм и площади не менее (соответственно) 0,8, 1 и  $1,5 \text{ м}^2$ . Расчетная нагрузка от массы легкобрасываемых конструкций покрытия должна составлять не более  $0,7 \text{ кПа}$  ( $70 \text{ кгс/м}^2$ )

6.7 При использовании покрытия в качестве пожаробезопасной зоны светопрозрачные конструкции покрытий следует проектировать класса пожарной опасности К0 с пределом огнестойкости не менее REI 45.

6.8 Однослойные системы (ЭТФЭ-мембраны) и многослойные системы (ЭТФЭ-подушки), выполненные из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ) должны соответствовать требованиям {4}, нормативных документов по пожарной безопасности и иметь характеристики не ниже:

- класс пожарной опасности – КМ1.
- группа горючести по ГОСТ 30244 – Г1.
- группа воспламеняемости по ГОСТ 30402 – В1.
- группа распространения пламени по ГОСТ 51032 – РП1.

## **7. Долговечность и ремонтпригодность**

7.1. Долговечность светопрозрачных покрытий и фонарей следует определять с учетом требований ГОСТ Р 55257.

Долговечность стеклопакетов (стойкость к длительным циклическим климатическим воздействиям) должна составлять не менее 20 условных лет эксплуатации (ГОСТ 24866).

7.2. Долговечность светопрозрачных покрытий и фонарей следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость к агрессивным воздействиям окружающей среды и технологическим воздействиям в течение всего срока службы, рациональной конструкцией, эффективной эксплуатацией и техническим обслуживанием .

Работоспособность светопрозрачных покрытий и фонарей должна быть обеспечена на протяжении всего срока эксплуатации. Подтверждение работоспособности конструкции в заданных условиях осуществляется путем испытаний по методике Приложения Б или сочетанием расчета и эксперимента.

7.3. Специальные требования к эксплуатации светопрозрачных покрытий должны включать методику контроля технического состояния, технического обслуживания и систему планово-предупредительных и восстановительных ремонтов.

7.4. Контроль технического состояния светопрозрачных покрытий следует осуществлять путем проведения плановых и внеплановых осмотров с использованием технических средств диагностики.

7.5. При плановых осмотрах следует определять техническое состояние светопрозрачных покрытий в целом и отдельных ответственных элементов конструкции по сравнению с результатом предыдущего осмотра, возникших в результате воздействия в условиях эксплуатации. Плановый осмотр и планово-предупредительный ремонт следует проводить не реже 2 раз в год (осенью и весной).

7.6. При внеплановых осмотрах следует оценивать состояние светопрозрачных покрытий после экстремальных воздействий стихийного характера и аварий с целью установления факты разрушения и деформации конструкций, появления протечек, нарушения защитных покрытий, изменений свойств материалов, отклонения условий эксплуатации от предусмотренных проектом и т.д.

Ремонтоно-восстановительные работы проводятся по результатам внепланового осмотра.

7.7. Техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты фонарей (клапанов) противодымной вентиляции следует осуществлять в соответствии {8}, {9}

7.8. Периодические испытания фонарей (клапанов) противодымной вентиляции должны производиться не реже одного раза в 2 года по ГОСТ Р 53300-2009. Необходимо предусматривать возможность замены деталей и элементов кровли при ремонте, в результате износа или повреждений.

7.9. Не допускается нахождение и перемещение людей по поверхности светопрозрачных покрытий, в том числе элементам монтажной системы. При монтаже и обслуживании необходимо использовать трапы или другие конструкции, распределяющие нагрузку и не допускающие появления царапин на поверхности.

7.10. Приемку выполненных работ по монтажу зенитных

фонарей (световых полос), использующихся в качестве верхнего естественного освещения и естественной вентиляции, следует осуществлять согласно СНиП 3.01.04-87

7.11. В процессе эксплуатации светопрозрачных покрытий и фонарей из однослойных систем (ЭТФЭ-мембран) и многослойных систем (ЭТФЭ-подушек), выполненных из плёнки этилен-тетрафторэтилена (ЭТФЭ), следует проводить непрерывное и высококачественное инженерное обеспечение, включая автоматизированную систему по управлению заполнением светопрозрачных ЭТФЭ-подушек воздухом. Давление воздуха внутри системы должно изменяться в зависимости от погодных условий (снеговых и ветровых нагрузок), регулируя степень восприятия внешних воздействий светопрозрачной оболочкой системы.

7.12. При эксплуатации сооружений с применением пленки ETFE: необходимо непрерывное высококачественное инженерное обеспечение, что включает автоматизированную систему по управлению заполнения панелей воздухом, вентиляцию, освещение.

7.13. Службы эксплуатации обязаны проводить периодический контроль (выборочный и сквозной) светопрозрачных покрытий и фонарей через определённые интервалы времени, указанные в паспорте производителя систем, но не реже двух раз в год (осенью и весной) с целью: установить стабильность процессов и выявить отклонения от проектных решений.

7.14. Результаты периодического контроля следует оформлять актами и учитывать при назначении сроков плановых, а при необходимости и внеплановых ремонтов конструкций.

7.15. Долговечность и ремонтпригодность системы применяемой в светопрозрачных покрытиях и фонарях должны полностью соответствовать требованиям, изложенным в техническом свидетельстве на применяемую систему.

**СП XXX.1325800.2016**  
**Первая редакция**

## **Приложение А (рекомендуемое)**

### **Классификация светопрозрачных покрытий и фонарей**

#### **Светопрозрачные покрытия**

##### **По форме:**

- Одно и двухскатные
- Вальмовые
- Пирамидальные
- Арочные (своды)
- Купола
- Сложной формы

##### **По материалам, монтажной профильной системы (переплета):**

- Алюминиевые
- Стальные
- Полимерные
- Комбинированные
- Деревянные
- Беспереплетные

##### **По материалам заполнения:**

- Стекло листовое
- Стеклопакет
- Стекло многослойное
- Стекло профилированное
- Секлоблоки
- Панели полимерные монолитные
- Панели полимерные многослойные
- Модульные полимерные системы
- Панели полимерные профилированные (монолитные и многослойные)

- ЭТФЭ - мембрана
- ЭТФЭ - подушка

**По типу крепления заполнения к переплету:**

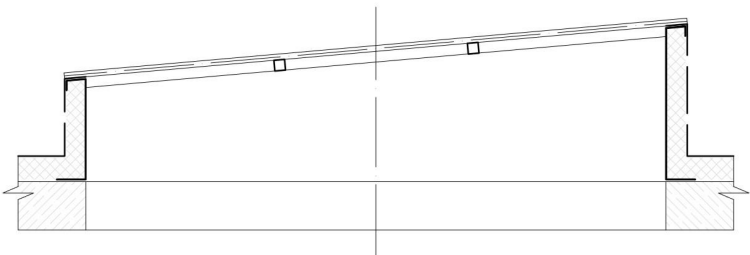
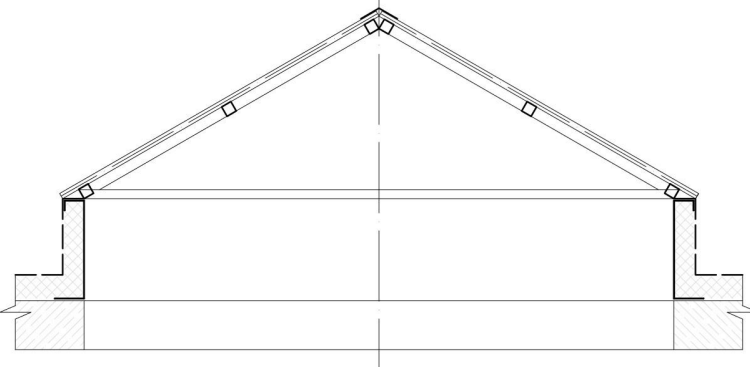
- Профилем, по периметру
- Точечное, наружное или внутреннее
- Точечное, спайдерами
- Точечное, зажимами по краю заполнения
- Прижимами, наружными или внутренними, по периметру
- Прижимами, наружными или внутренними, по сторонам
- Клеевое
- Комбинированное
- С помощью кедара

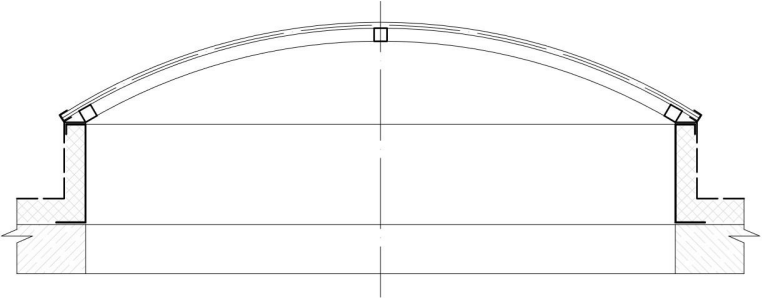
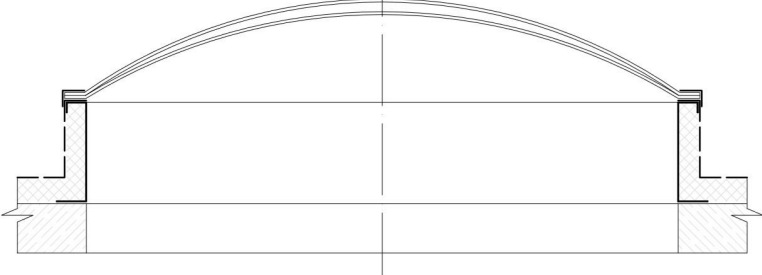
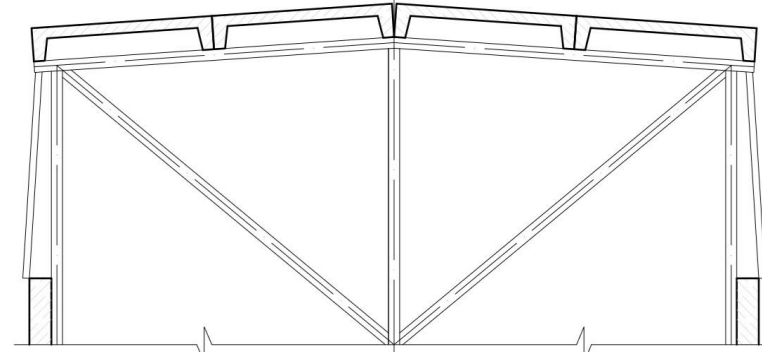
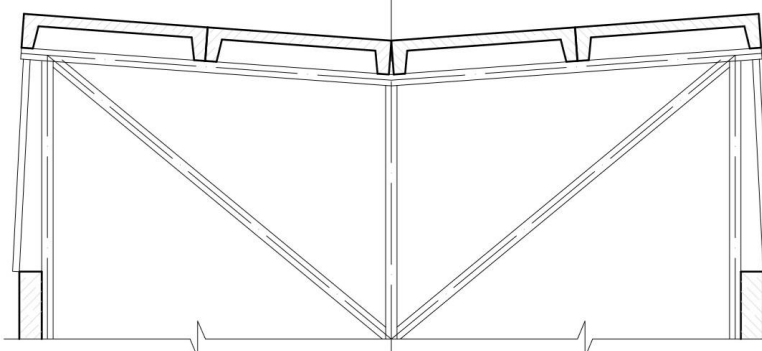
**Фонари:**

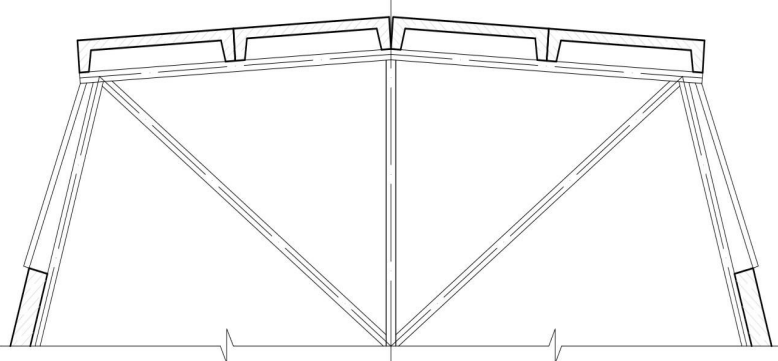
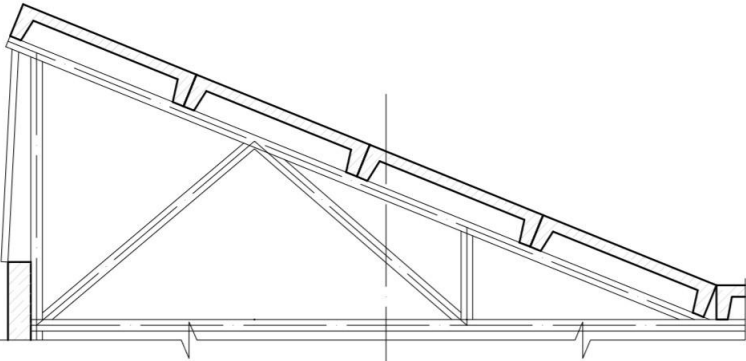
**По назначению:**

- Световые
- Светоаэрационные
- Аэрационные

**По конструктивным признакам:**

Односкатный фонарь	
Двухскатный фонарь	

Арочный фонарь	
Купольный фонарь	
П-образный фонарь	
М-образный фонарь	

Трапецевидный фонарь	
Шедовый фонарь	

**По форме в плане:**

- Точечные (обособленные)
- ленточные (секционные)

**По типу конструкции:**

- Каркасные
- Бескаркасные

**По материалу каркаса:**

- Алюминиевые
- Стальные
- Полимерные
- Деревянные
- Комбинированные

**По материалам заполнения:**

- Стекло листовое
- Стеклопакет
- Стекло многослойное
- Стекло профилированное
- стеклоблоки
- Панели полимерные монолитные
- Панели полимерные многослойные
- Модульные системы полимерные



- Панели полимерные профилированные (монолитные и многослойные)
- Объемные полимерные конструкции однослойные
- Объемные полимерные конструкции многослойные

### **Приложение Б (рекомендуемое )**

#### **Методика оценки светопрозрачных покрытий и фонарей на стойкость к внешним воздействующим факторам.**

Оценка поведения светопрозрачных покрытий и фонарей под воздействием разнонаправленных (положительным и отрицательным) нагрузок.

Для оценки используется фрагмент светопрозрачного покрытия или фонаря, выполненный в соответствии с проектом или спецификацией производителя, размером не менее 3,0х3,0 м. При меньших размерах проектируемого светопрозрачного покрытия или фонаря, испытывать следует конструкцию целиком.

1. Оценка должна проводиться на образце, не подвергавшемся ранее каким-либо воздействиям при температуре  $(23 \pm 4) ^\circ\text{C}$ ;

2. Светопрозрачное покрытие или фонарь должны быть закреплены на несущую конструкцию в соответствии с проектом.

3. Соединения между временной опорной конструкцией, основанием фонаря, элементами монтажной профильной системы и другими деталями должны выполняться в строгом соответствии проекту и требованиям производителя.

4. Вентиляционные устройства, при их наличии, должны находиться в закрытом положении в продолжение испытаний.

5. Для имитации позитивной или негативной нагрузок должны применяться оборудование, использующее давление сжатого или разреженного воздуха или грузы, обеспечивающие равномерное распределение веса по поверхности.

6. Если используется пневматическое оборудование, испытуемый образец должен быть укрыт пленкой, уплотненной по краям, со стороны избыточного давления, для предотвращения утечки воздуха. Средняя скорость увеличения нагрузки должна составлять  $100 \text{ Па/мин} \pm 20\%$ ; допускается временное прекращение увеличения нагрузки для осмотра и

7. Может быть использован другой равноценный метод имитации нагрузки с использованием грузов вместо давления воздуха.

8. Требуемая нагрузка должна поддерживаться на достигнутом уровне в течении 6 мин с точностью  $\pm 0,2\%$ .

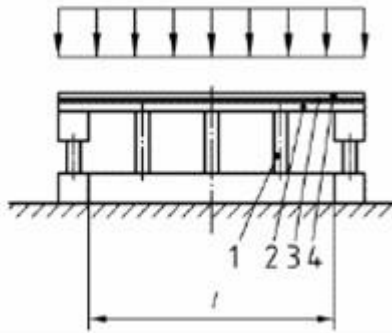
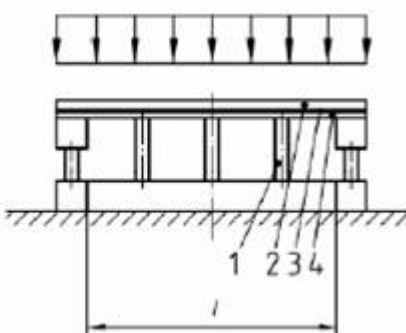
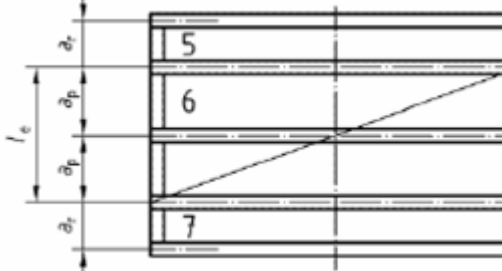
9. Если используется пневматическое оборудование, давление воздуха следует определять как функцию от времени регистрировать в виде графика.

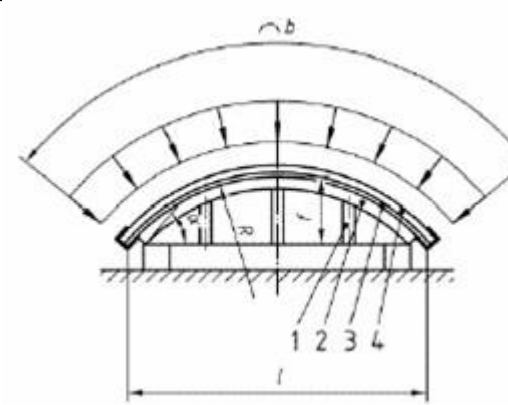
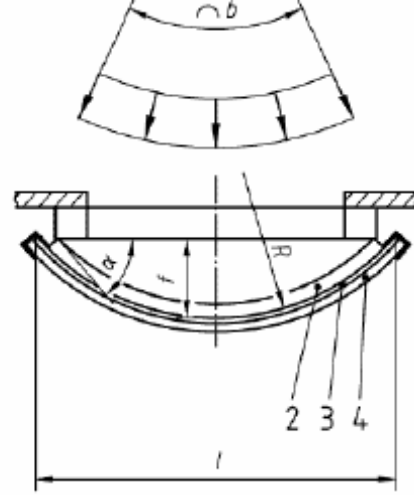
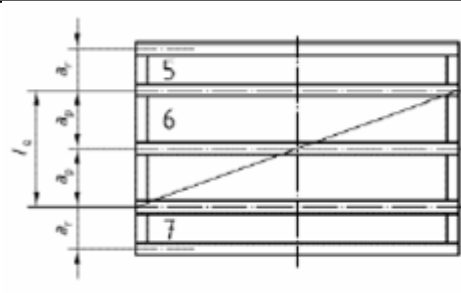
10. Для создания ассиметричной нагрузки следует использовать дополнительные грузы, как, например, мешки с песком или отдельные небольшие грузы.

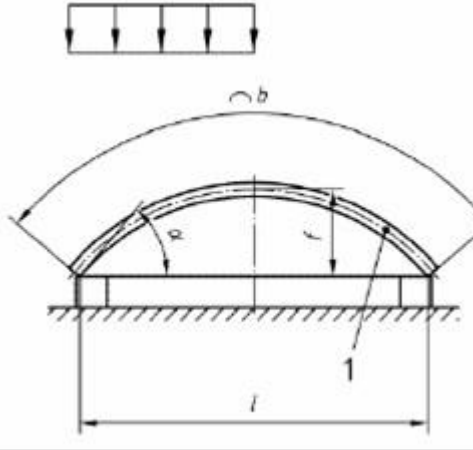
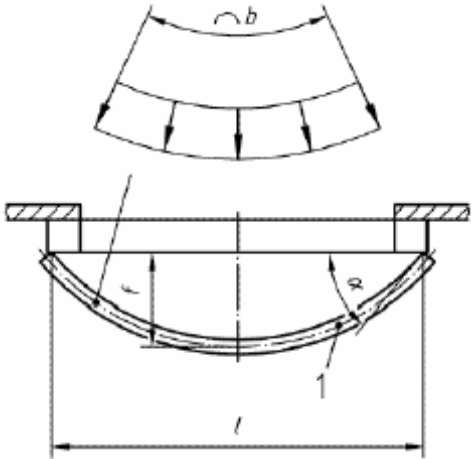

*Примечание.*

*При испытании на вакуумном или компрессионном оборудовании воздействие будет направлено по нормали к поверхности покрытия, тогда как при эксплуатации эти силы будут ориентированы вертикально. Разницу следует считать незначительной и принимать во внимание при определении коэффициента надежности.*

**Схема оценки на устойчивость к воздействию положительных и отрицательных нагрузок.**

Воздействие положительной нагрузки на плоское скатное покрытие.	Воздействие отрицательной нагрузки на плоское скатное покрытие.
	
	<p>Обозначения:</p> <p><math>\alpha</math> - угол наклона относительно горизонтальной плоскости, измеренный у линии крепления</p> <p><math>a_p</math> - расстояние между профилями монтажной системы</p> <p><math>a_r</math> - расстояние между профилями монтажной системы краевых секций</p> <p><math>b</math> - длина дуги</p> <p><math>f</math> - высота</p>

	$l$ - пролёт $l_e$ - ширина заполнения $R$ - радиус изгиба
Воздействие положительной нагрузки на объемное криволинейное покрытие.	Воздействие отрицательной нагрузки на объемное криволинейное покрытие.
	
	1 - дополнительная опорная конструкция 2 - профиль монтажной системы 3 - панель заполнения 4 - прижимной профиль монтажной системы 5 - крайняя панель заполнения 6 - панель заполнения 7 - крайняя панель заполнения
Воздействие положительной нагрузки на объемное криволинейное самонесущее покрытие из профилированных полимерных панелей.	Воздействие отрицательной нагрузки на объемное криволинейное самонесущее покрытие из профилированных полимерных панелей.

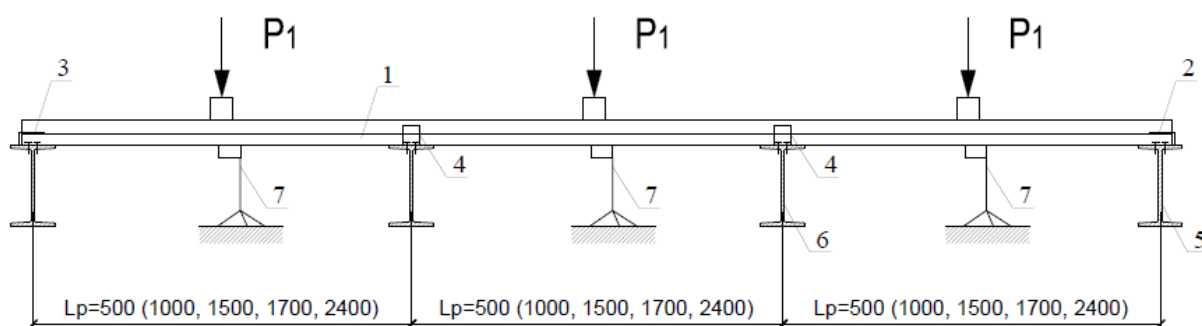
	
<p>Ассиметричная нагрузка.</p>	

Критерием оценки работоспособности являются признаки полного или частичного разрушения, возникновение деформаций, нарушающих целостность конструкции.

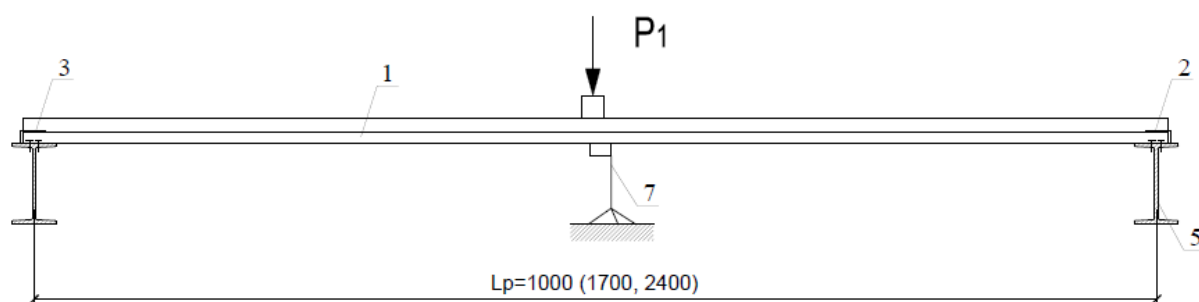
### Приложение В (справочное)

#### Определение несущей способности светопрозрачных покрытий с заполнением из полимерных панелей по принципу определения деформаций при статическом изгибе на основании ГОСТ 4648— 2014

Для определения несущей способности светопрозрачных покрытий образец светопрозрачного покрытия прямоугольной формы, свободно лежащий на опорах, подвергают изгибу под действием нагрузки, возрастающей с постоянной скоростью, приложенной посередине между опорами, до его разрушения или достижения образцом заданной величины относительной деформации (прогиба). Во время оценки измеряют нагрузку, прилагаемую к образцу, и соответствующие значения прогиба посередине между опорами.



Оценка по трехпролетной схеме.



Оценка по однопролетной схеме.

- 1 – образец светопрозрачного покрытия;
- 2 – монтажный профиль;
- 3 – монтажный профиль;
- 4 – промежуточное крепление (если предусмотрено);
- 5 – крайняя опора;
- 6 – промежуточная опора;
- 7 – прогибомер.

За разрушение образца светопрозрачного покрытия при статическом изгибе принимался первый излом вертикальных продольных ребер или смятие стенки панели, при котором образец не восстанавливает свою первоначальную форму после снятия нагрузки.

В результате анализа данных определяется максимально допустимый шаг опор для многопролетной и однопролетной схем опирания.

Допустимыми значениями прогибов приняты  $1/10$ ,  $1/25$  пролета.

ГОСТ 30630.0.0-99 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий

**Приложение Г (рекомендуемое)**  
**Методика оценки на стойкость светопрозрачных покрытий к воздействиям ударов по ГОСТ 30630.**

**1. Устойчивость к воздействию ударов твердых тел.**

Для оценки в лабораторных условиях работоспособности светопрозрачного покрытия или фонаря к ударам определяют результаты воздействия стального шара, свободно падающего с высоты 1,0 м рекомендуется:

1. Оценивать образец, не подвергавшийся ранее каким-либо воздействиям при температуре  $(23 \pm 4) ^\circ\text{C}$ ;
2. Светопрозрачное покрытие или фонарь должны быть закреплены на несущую конструкцию в соответствии с проектом.
3. Соединения между дополнительной опорной конструкцией, основанием, элементами монтажной профильной системы и другими деталями должны выполняться в строгом соответствии проекту и требованиям производителя.
4. Вентиляционные устройства, при их наличии, должны находиться в закрытом положении в продолжение испытаний.
5. Стальной шар должен иметь массу  $250 \text{ г} \pm 1\%$ .
6. Ударопрочность определяется в трех точках, в центре, в углу или на кромке и на самом неблагоприятном месте светопропускающего покрытия.
7. Критерием оценки являются признаки полного или частичного

разрушения, возникновение деформаций, нарушающих целостность конструкции.

## **2. Устойчивость к воздействию удара мешка с песком, имитирующего падение человека.**

Для оценки в лабораторных условиях работоспособности светопрозрачного покрытия или фонаря под воздействием вертикально направленного удара округлого конического мешка с песком массой 50 кг, падающего с нулевой начальной скоростью с заданной высоты, рекомендуется:

1. Оценку проводить на образце при температуре  $(23 \pm 4)$  °С;
2. Образец светопрозрачного покрытия или фонарь должны быть смонтированы на жесткой временной опорной конструкции, не допускающей деформаций, превышающих 1/500 расстояния между опорами в течение испытаний. При оценке фонаря, основание должно соответствовать требованиям проекта. При использовании пневматического оборудования давление воздуха снизу образца не должно оказывать влияния на результат.
3. Соединения между временной опорной конструкцией, основанием фонаря, элементами монтажной профильной системы и другими деталями должны выполняться в строгом соответствии проекту и требованиям производителя.
4. Вентиляционные устройства, при их наличии, должны находиться в закрытом положении в продолжение испытаний.
5. Мешок с песком изначально должен быть подвешен на расчетной высоте (при высоте 2,4м энергия удара будет составлять 1200 Дж).
6. Схема установки образца аналогична оценке на устойчивость к положительным и отрицательным нагрузкам.
7. Ударная прочность определяется в наиболее неблагоприятном месте светопрозрачного покрытия или фонаря, обычно определяемом на элементе заполнения на расстоянии 1м от внешнего края образца. Для определения неблагоприятного места может потребоваться дополнительная оценка.
8. Оцениваются признаки полного или частичного разрушения, возникновение деформаций, нарушающих целостность конструкции.



9. Не изменяя положения мешка, через 1 мин после воздействия необходимо проверить, проходит ли через повреждение образца сферический калибр диаметром 300 мм.

**Приложение Д (рекомендуемое)**  
**Методика оценки работоспособности светопрозрачных**  
**покрытий и фонарей на водонепроницаемость**

1. В составе методики рекомендуется:

1.1. Выполнить моделирование воздействия воды от дождя или тающего снега, стекающей по внешней поверхности светопрозрачного покрытия или фонаря для возможности обеспечения водонепроницаемости на фрагменте, размером не менее 3,0х3,0, с одним горизонтальным и одним вертикальным соединением заполнения, выполненный согласно проекта или спецификации производителя, и орошать водой при следующих условиях:

- Вода должна равномерно распределяться по всей поверхности образца, разбрызгиватели должны располагаться в горизонтальной плоскости.
- Расход воды должен составлять 2л/кв.м·мин.
- Продолжительность орошения - 60 мин.

1.2. При меньших размерах проектируемого светопрозрачного покрытия или фонаря, рекомендуется испытывать конструкцию целиком.

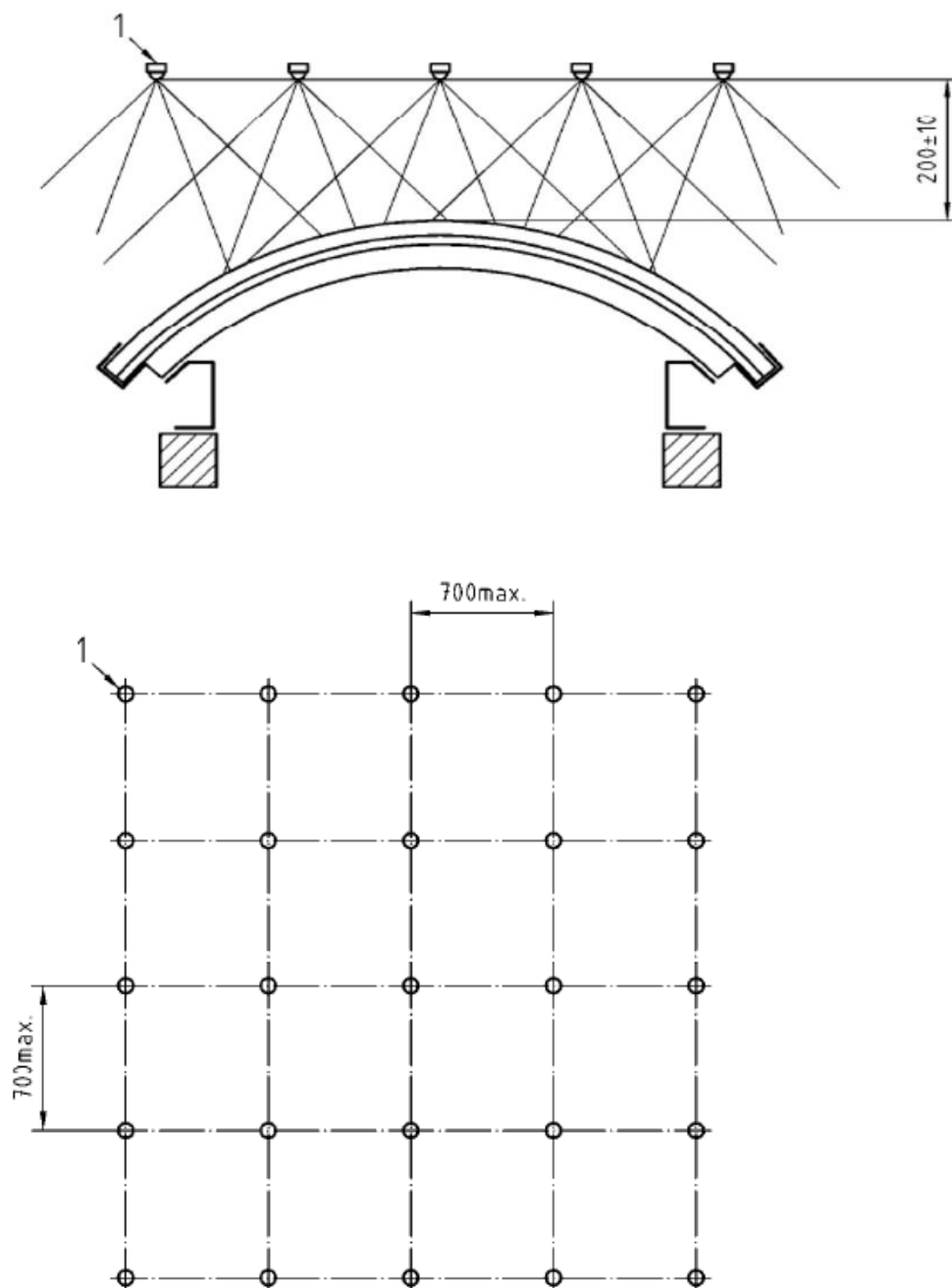
1.3. Вентиляционные устройства, при их наличии, должны быть закрыты в течение испытания.

1.4. Испытательная установка должна представлять собой систему разбрызгивателей, выполненную согласно приведенной схеме. Система разбрызгивателей в плане должна перекрывать

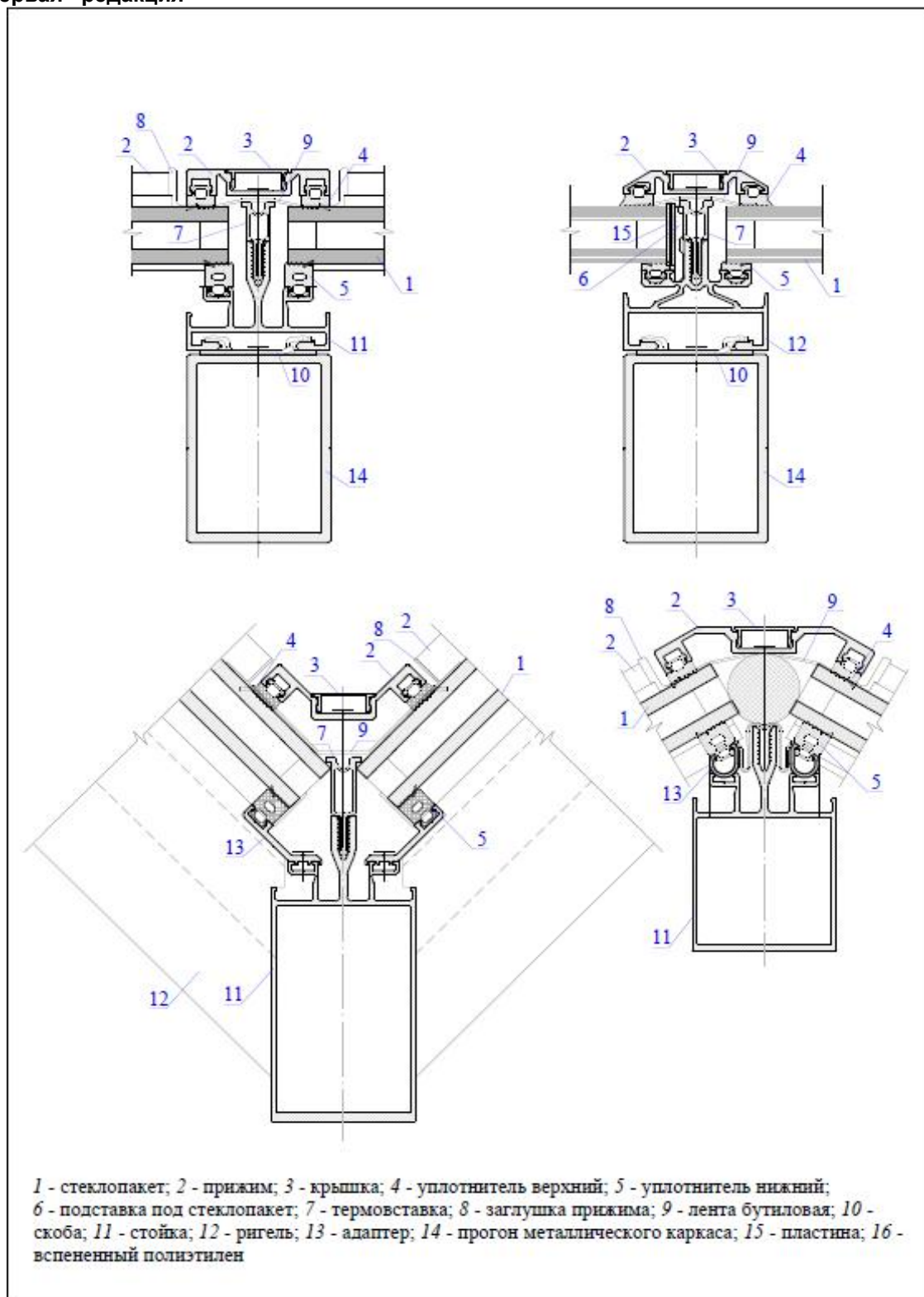
СП XXX.1325800.2016

Первая редакция

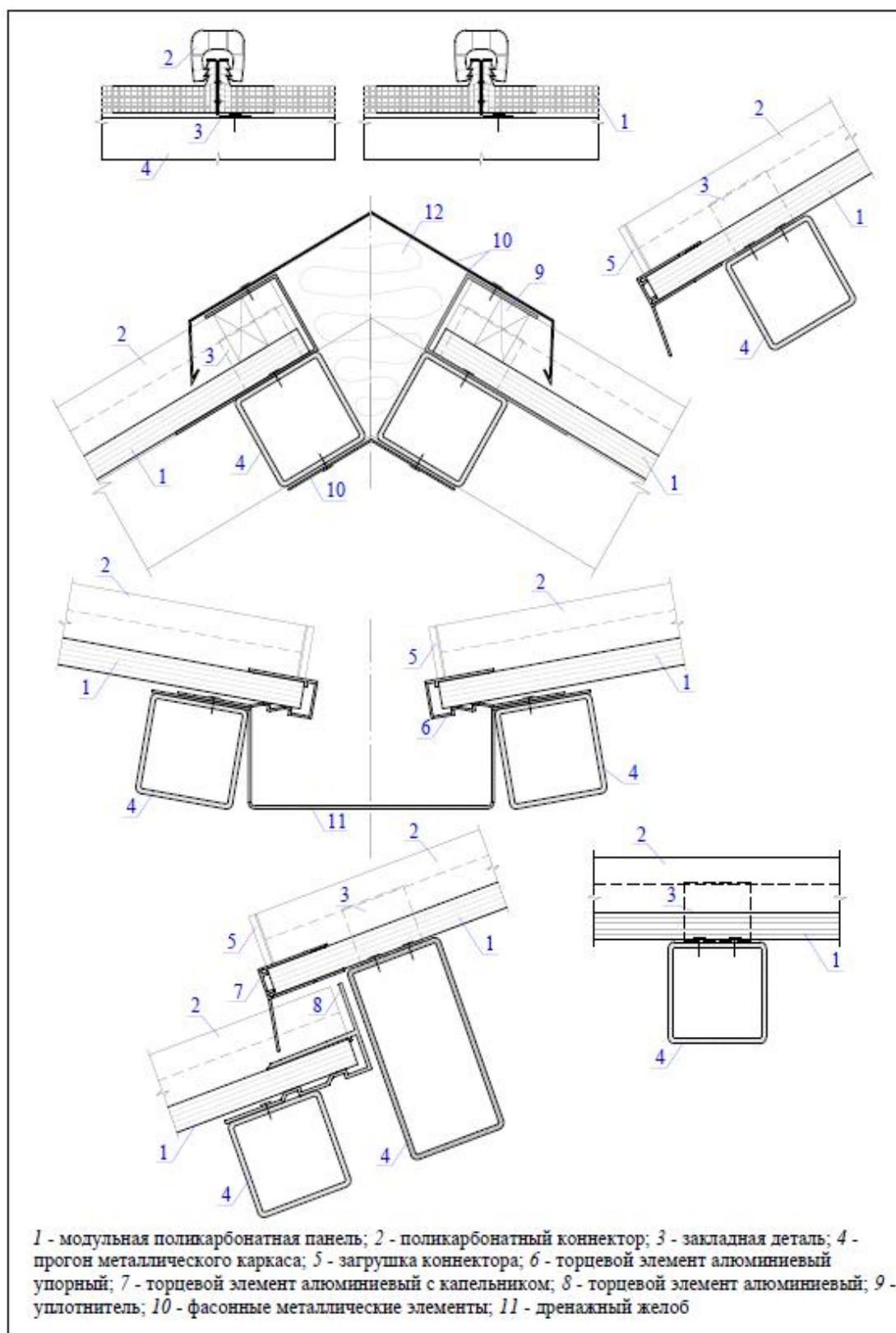
площадь образца и располагаться в 200 мм над образцом. Размеры на схеме приведены в миллиметрах.



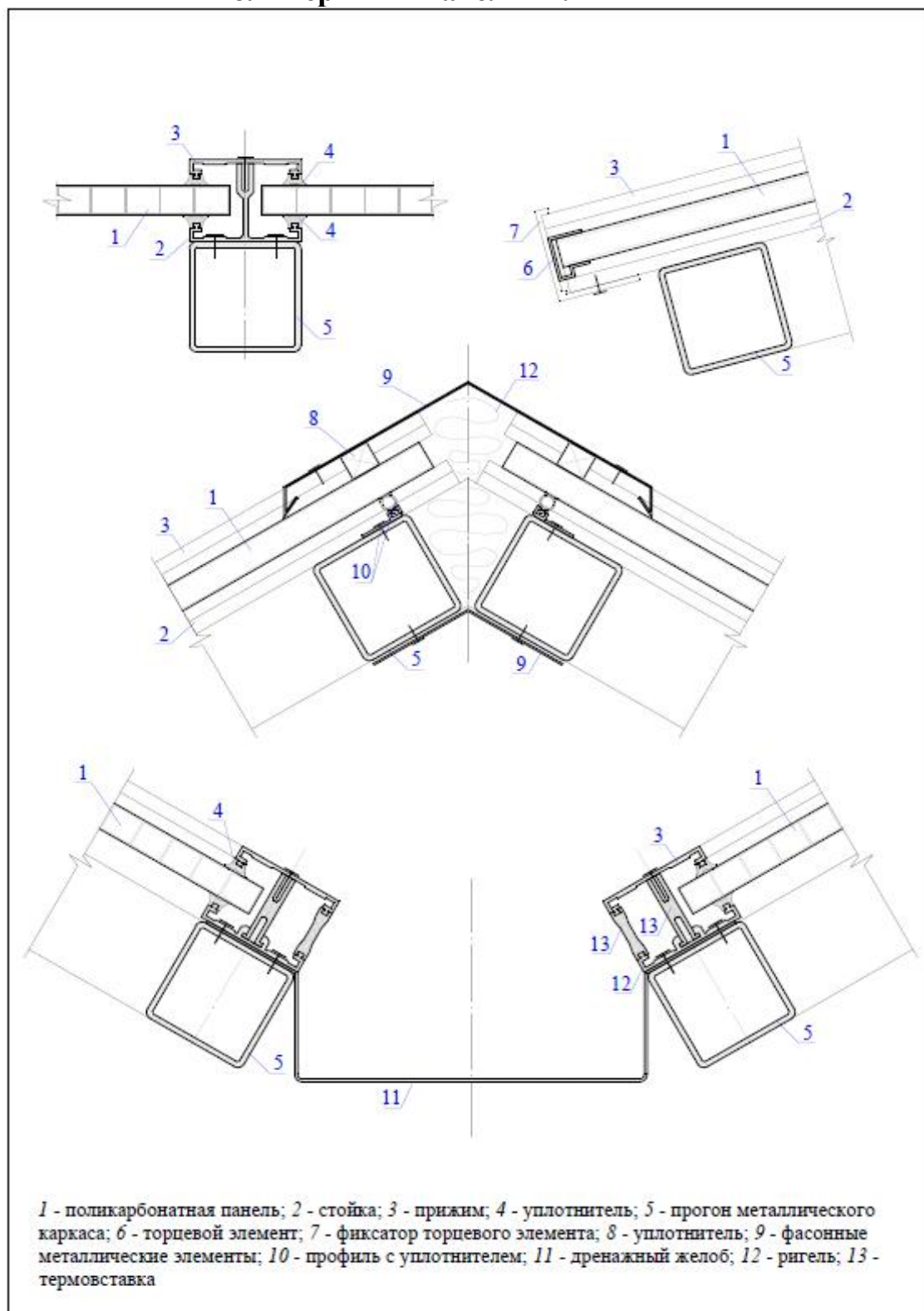
**Приложение Е (рекомендуемое)**  
**Типовые узлы светопрозрачных покрытий с заполнением**  
**стеклопакетами.**



**Приложение Ж (рекомендуемое) Типовые узлы безпереплетного светопрозрачного покрытия с модульными полимерными панелями.**

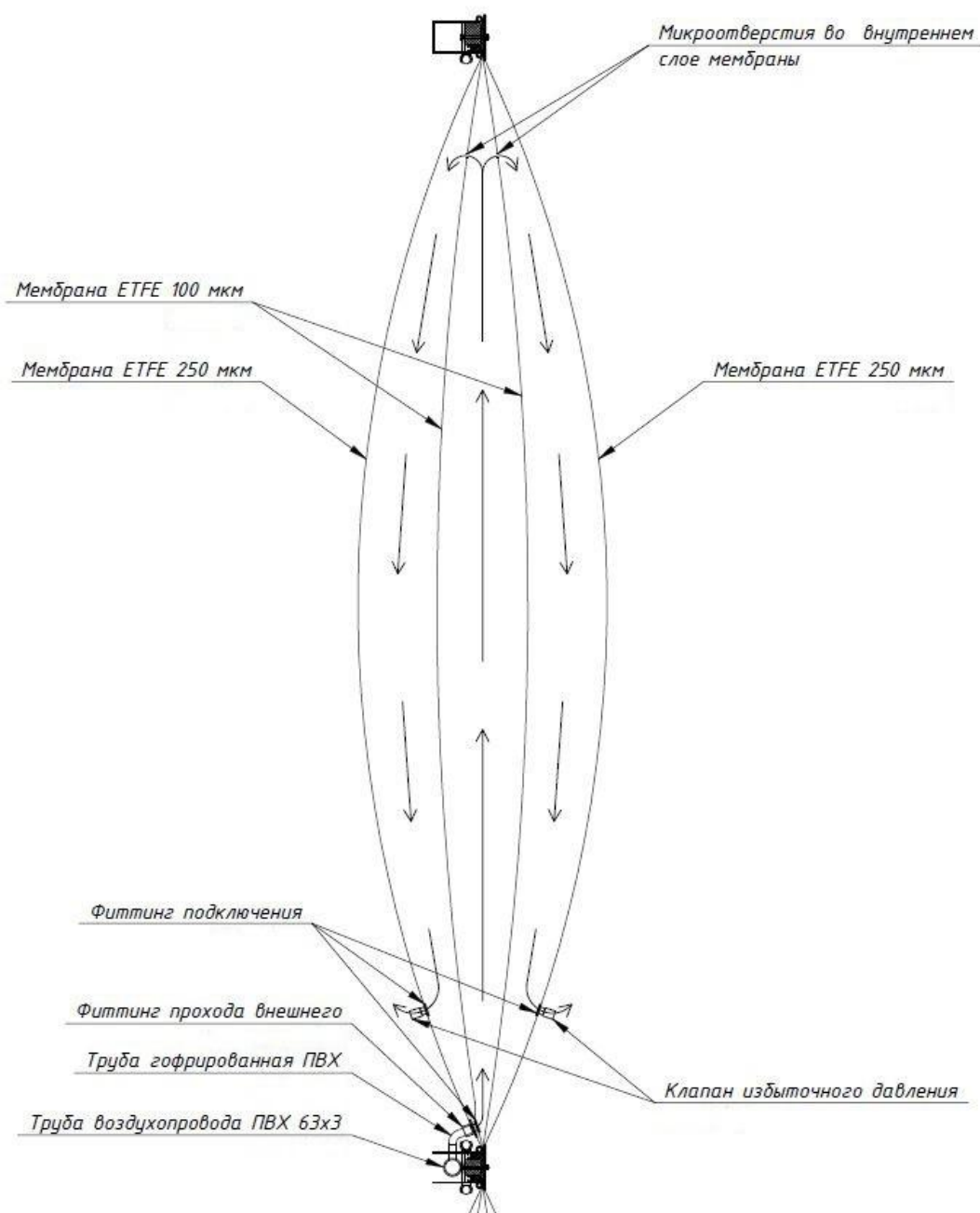


# **Приложение И (рекомендуемое)** **Типовые узлы светопрозрачного покрытия с заполнением** **полимерными панелями.**

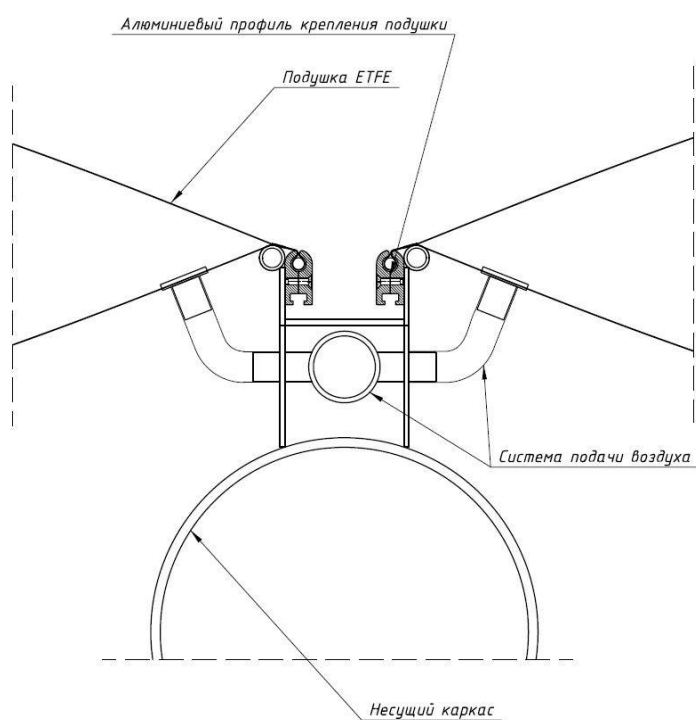


**Приложение К (рекомендуемое)**  
**Схема подачи и распределения осушенного воздуха в подушку**  
**ЭТФЭ-подушку**

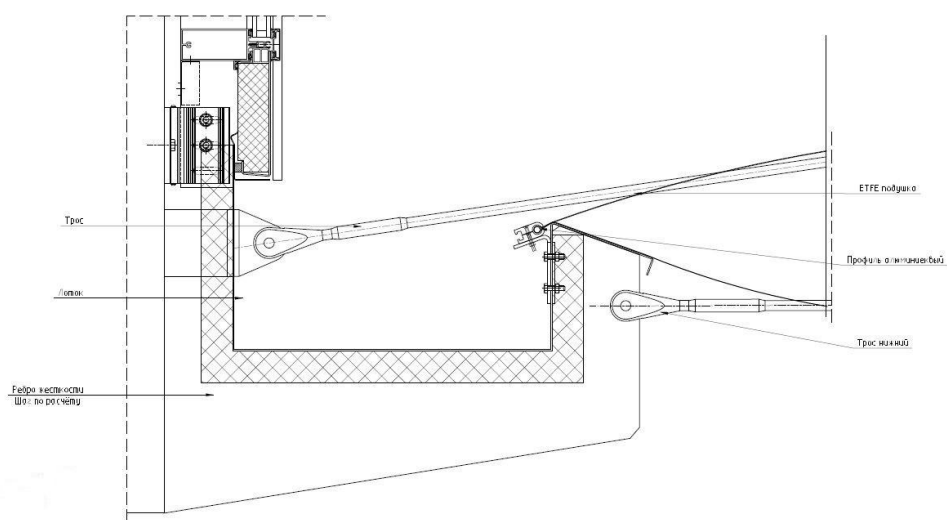
*Схема подачи и распределения осушенного воздуха в "подушку"*



## Приложение Л (рекомендуемое) Типовые узлы светопрозрачного покрытия с заполнением ЭТФЭ

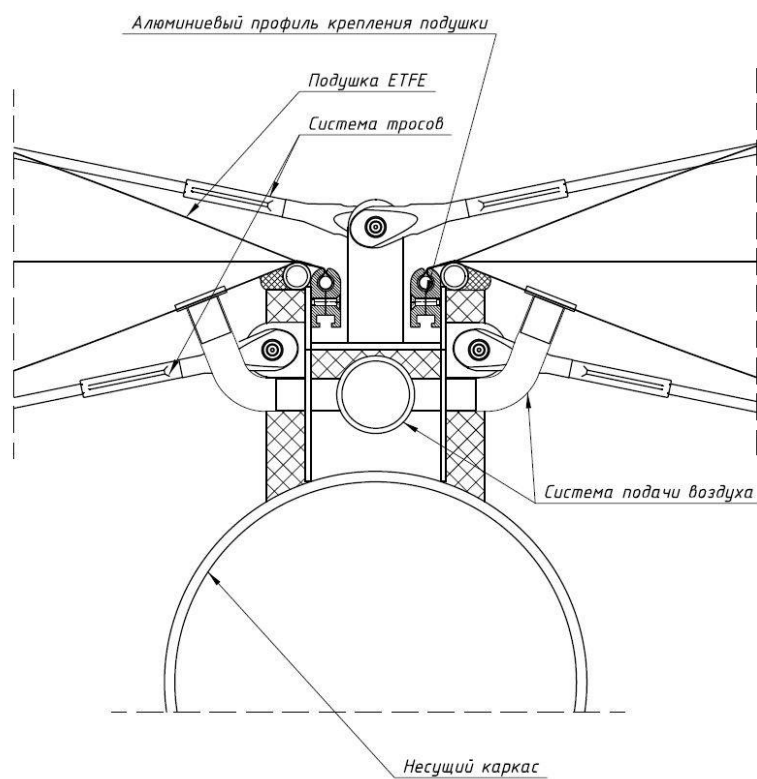


**Схема ЭТФЭ-подушка 2 слоя**

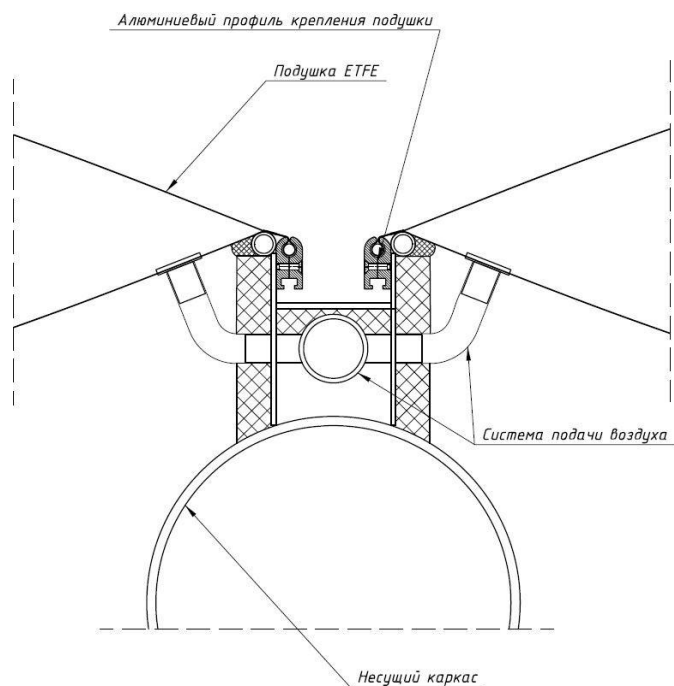


**Узел типовой ЭТФЭ-подушка 2 слоя, лоток крайний**





**Узел типовой ЭТФЭ-подушка 3 слоя , утепление, тросы**



**Узел типовой ЭТФЭ-подушка 2 слоя, утепление**



**Узел типовой ЭТФЭ-подушка 2 слоя , фасад**

## Приложение М (справочное)

### Примеры результатов теплотехнических лабораторных испытаний при использовании 2,3 и 4 слоев ЭТФЭ мембраны

#### Сведения об образцах

**Образец 1:** Фрагмент ограждающей конструкции, размером 1090x1095 мм, состоящей из деревянного профиля, общей толщиной 140 мм. Светопрозрачная часть: три ряда пленки, толщиной 247...255 мкм. Отношение светопрозрачной части к общей площади оконного блока 0,84.

Места сопряжения пленки и деревянного профиля для обеспечения герметичности были дополнительно обработаны герметиком на акриловой основе.

**Маркировка ИЛ:** ИЛ-268-1/2 от 20.04.2016 г.

**Условия окружающей среды:** температура воздуха в помещении +21,0 °С, температура воздуха в морозильной камере (-39 ± 2) °С, относительная влажность воздуха 59,7 %.

#### Результаты испытания

Маркировка заказчика	Дата испытания	Измеряемый показатель	Обозначение НД на продукцию	Нормативное значение	Обозначение НД на метод испытания	Результат испытания
ОД 1090x1095	20.04. -11.05. 2016	Приведенное сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> х°С/Вт	-	-	ГОСТ 26602.1-99	0,587

#### Сведения об образцах

**Образец 1:** Фрагмент ограждающей конструкции, размером 1090x1095 мм, состоящей из деревянного профиля, общей толщиной 185 мм. Светопрозрачная часть: четыре ряда пленки, толщиной 247...255 мкм. Отношение светопрозрачной части к общей площади оконного блока 0,84.

**Маркировка ИЛ:** ИЛ-337-1 от 20.05.2016 г.

**Условия окружающей среды:** температура воздуха в помещении +21,0 °С, температура воздуха в морозильной камере (-39 ± 2) °С, относительная влажность воздуха 62,4 %.

#### Результаты испытания

Маркировка заказчика	Дата испытания	Измеряемый показатель	Обозначение НД на продукцию	Нормативное значение	Обозначение НД на метод испытания	Результат испытания
ОД 1090x1095	20.05. -03.06. 2016	Приведенное сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> х°С/Вт	-	-	ГОСТ 26602.1-99	0,666

#### Сведения об образцах

**Образец 1:** Фрагмент ограждающей конструкции, размером 1090x1095 мм, состоящей из деревянного профиля, общей толщиной 90 мм. Светопрозрачная часть: два ряда пленки, толщиной 247...255 мкм. Отношение светопрозрачной части к общей площади оконного блока 0,84.

**Маркировка ИЛ:** ИЛ-379-1 от 10.06.2016 г.

**Условия окружающей среды:** температура воздуха в помещении +21,0 °С, температура воздуха в морозильной камере (-39 ± 2) °С, относительная влажность воздуха 63,4 %.

#### Результаты испытания

Маркировка заказчика	Дата испытания	Измеряемый показатель	Обозначение НД на продукцию	Нормативное значение	Обозначение НД на метод испытания	Результат испытания
ОД 1090x1095	10.06. -20.06. 2016	Приведенное сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> х°С/Вт	-	-	ГОСТ 26602.1-99	0,508

## Приложение Н (справочное)

### Иллюстрация поведения ЭТФЭ-подушки под действием внешних факторов.

**Подсос ветра** тянет верхний слой ЭТФЭ-подушки наружу и имеет тенденцию увеличивать объем. Так как воздух не может закачаться внутрь так быстро при помощи пневматической системы обеспечения, внутреннее давление (относительная величина) уменьшается до нуля. Верхний слой далее несет только подсос ветра, а нижний слой полностью провисает, смотрите Рисунок Н.1.

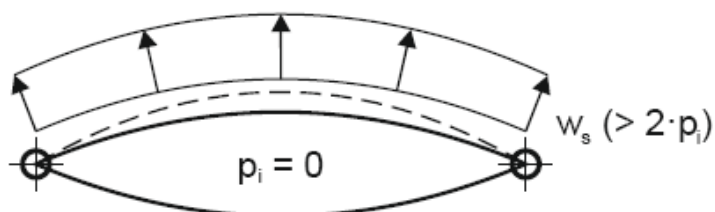


Рисунок 8.1. Двухслойная ЭТФЭ-подушка при подсосе ветра

**Давление ветра** давит на верхний слой ЭТФЭ-подушки внутрь до тех пор, пока не будет достигнуто равновесие давления ветра и внутреннего давления. Как только предварительное натяжение верхнего слоя будет компенсировано, внутреннее давление равно давлению ветра. Нижний слой далее несет только давление ветра, а верхний слой полностью провисает, смотрите Рисунок Н.2.

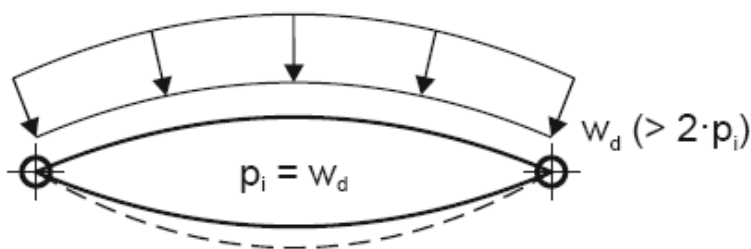


Рисунок 8.2. Двухслойная ЭТФЭ-подушка под давлением ветра

Под **снеговой нагрузкой**, увеличение нагрузки происходит очень медленно, и воздух может выходить из подушки. Таким образом, в случае снега, внутреннее давление необходимо отрегулировать на значение выше, чем снеговая нагрузка. Эта ситуация нагрузки отображена в Рисунке Н.3. Выбор этого внутреннего давления за инженером. Обычно значения для  $p_i$  бывают, например,  $p_i = 1,1 \cdot S_{\max}$  или  $p_i = S_{\max} + 100 \text{ Па}$ . В зависимости от условий проектов, также возможно  $p_i < S_{\max}$ , но  $p_i > S_{\text{среднее}}$ .

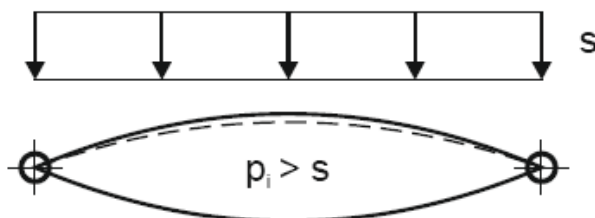


Рисунок Н.3 Двухслойная подушка под снеговой нагрузкой

**Приложение О (справочное)**  
**Допустимое напряжение [kN/m] для однослойной ЭТФЭ**  
**мембраны по данным исследований немецкой инжиниринговой**  
**компании form TL**

Толщина Температур a	100μ m	150μ m	300μ m	250μ m	300μm
23 °C	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
50 °C	1,0	1,5	2,0	2,5	3,05

Так как ЭТФЭ мембрана может нагреваться, в зависимости от разных случаев нагрузки и возможной повышенной температуры, необходимо использовать соответствующее опорное значение. В связи с химическими и физическими свойствами ЭТФЭ мембрана не может нагреваться более, чем до 50 °C, под действием солнечной радиации. При помощи численных симуляций, formTL определили максимальную температуру в 48,5 °C при наихудших условиях.

Двухосные испытания показывают гораздо более жесткое поведение, но остаточное натяжение находится на примерно том же уровне напряжения, следовательно, значения, упомянутые ранее, являются приемлемыми для определения размеров ЭТФЭ мембраны.

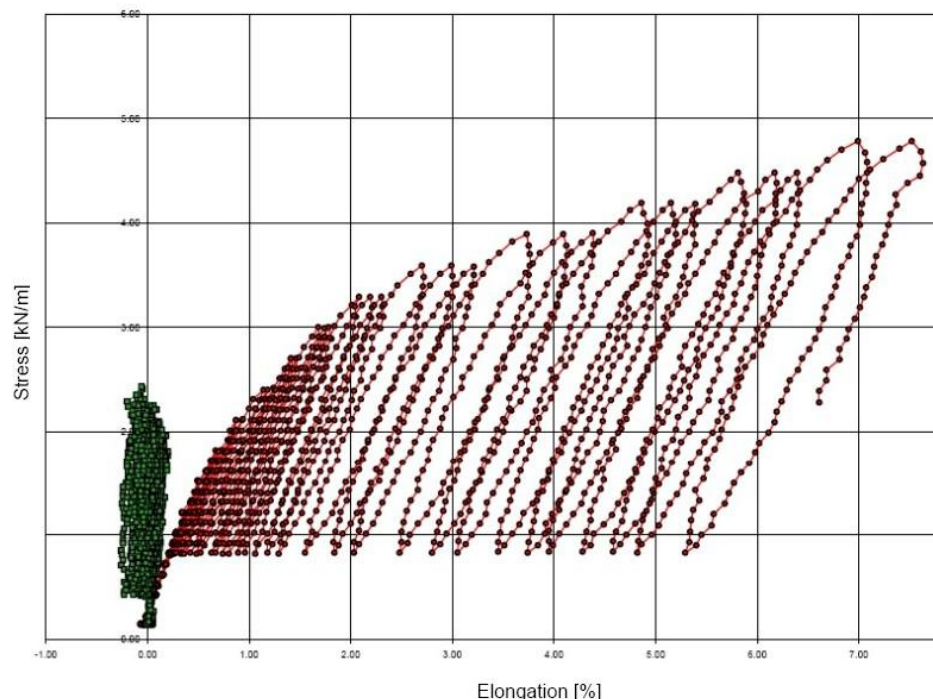


Рисунок О.1 Двухосное поведение растяжения-сжатия ЭТФЭ мембраны



## Приложение П (справочное)

### Иллюстрация внешних факторов, влияющих на теплотехнические свойства конструкций

В отличие от других типов фасадов (стекло, несущие стены), объем ЭТФЭ-подушечных фасадов, в основном, состоит из воздуха и менее твердого материала. Таким образом, большая часть потерь тепла осуществляется путем теплового излучения, а не теплопередачи.

Опыт иностранных проектировщиков показал, что в большинстве случаев, результаты гигротермального моделирования намного лучше, чем результаты расчетов.

Это объясняется положительными свойствами ЭТФЭ-подушек, выстраивающих ограждение и производящих прирост тепла за счет теплового излучения.

На рисунке 10.1 показаны аспекты и влияния, которые принимаются во внимание при гигротермальном моделировании.

При гигротермальном моделировании, эффективное тепловое сопротивление ( $R_{eff.min}$ ) рассчитывается на основе средних измеренных значений в годовом цикле.

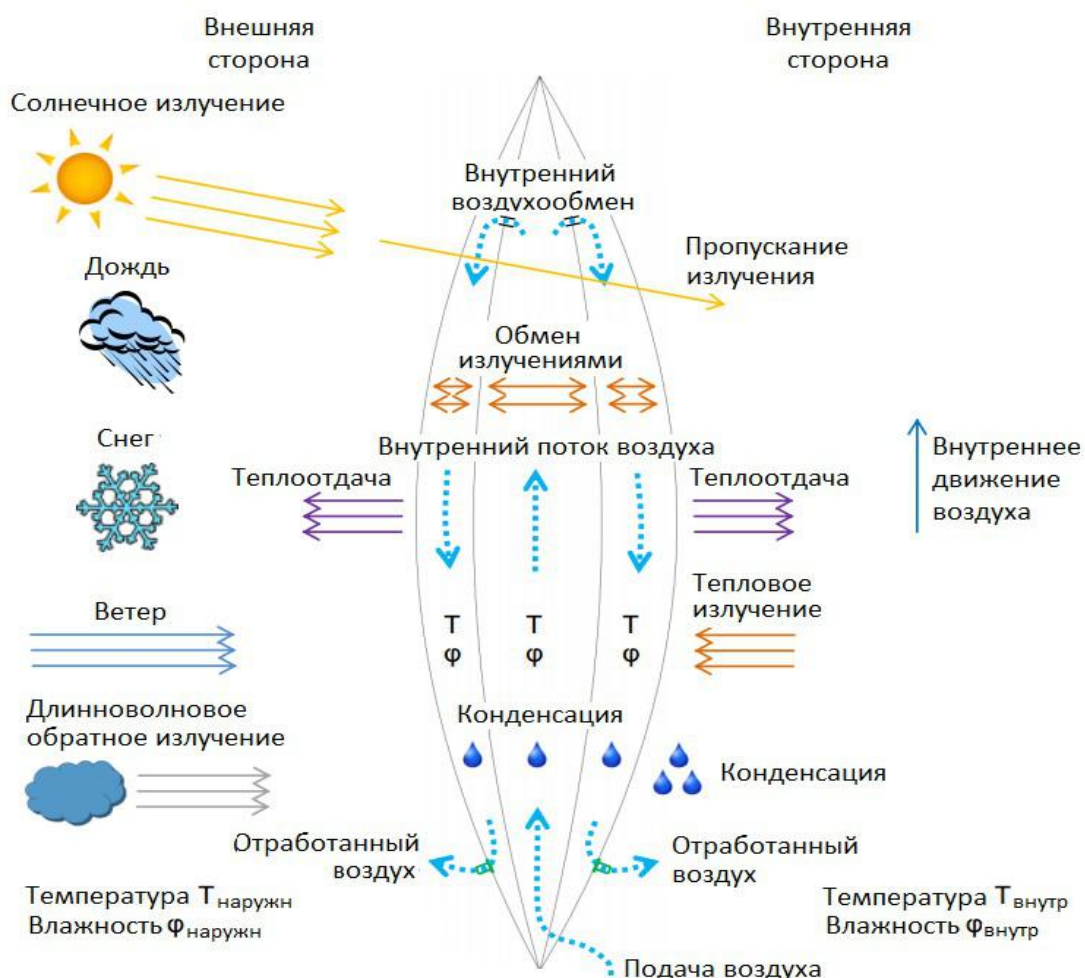


Рисунок П.1

### Библиография

- [1] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ
- [2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [3] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий сооружений»
- [4] Федеральный закон N123-ФЗ (ред.от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- [5] СО 153-34.21.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций
- [6] МДС 31-8.2002 «Рекомендации по проектированию и устройству фонарей для естественного освещения помещений»
- [7] СТО 37821996-001-2012\* Конструкции ограждающие светопрозрачные из профилей алюминиевых сплавов и комплектующих систем ALuSIT
- [8] РД 009–01-96 «Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания».
- [9] РД 009-02-96 «Системы пожарной автоматики. Техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт».
- [10] Здания и сооружения со светопрозрачными фасадами и кровлями. Теоретические основы проектирования светопрозрачных конструкций. Борискина И.В., Спб, 2012

[11] Архитектурно-строительные системы на основе алюминиевых профилей: Светопрозрачные конструкции и навесные вентилируемые фасады., Титарев Д.А., Рачков Д.С. СПб, 2016

[12] EN 14963 Roof coverings — «Continuous rooflights of plastics with or without upstands. Classification, requirements and test methods».

[13] EN 16153 «Light transmitting flat multiwall polycarbonate (PC) sheets for internal and external use in roofs, walls and ceilings – Requirements and test methods»

[14] DIN EN 16240-2014 «Light transmitting flat solid polycarbonate (PC) sheets for internal and external use in roofs, walls and ceilings - Requirements and test methods»

[15] EOTA ETA-Guideline 010 "Self supporting translucent roof kits".

[16] EN 1873 Prefabricated accessories for roofing. Individual roof lights of plastics. Product specification and test methods

[17] Bayer sheet Europe GmbH Technical Manual Mono



---

УДК [                      ]  
91.080.99.

ОКС 91.160.20;

Ключевые слова: покрытие светопрозрачное, фонари, мембрана,  
стекло, стеклопакеты, полимерные панели

---

## **ИСПОЛНИТЕЛЬ**

### **АО «ЦНИИПромзданий»**

Наименование организации

Руководитель  
разработки -  
зам. генерального директора

Д.К.Лейкина

Ответственный исполнитель

Г.В.Океанов

СП XXX.1325800.2016  
Первая редакция

**Издание официальное**  
**Свод правил**  
**«Покрытия светопрозрачные и фонари зданий и сооружений. Правила проектирования»**  
**СП XXX .1325800.2016**

---

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

---

*Отпечатано в ООО «Аналитик»  
г. Москва, Ленинградское ш., д.18, корп.3*