**Содержание**

Фонари

Необходимость фонарей

Конструкция фонарей

Размеры и схемы фонарей

Отвод воды

Рамные фонари

Зенитные фонари

Аэрационные фонари

Ветрозащита

Торцы светоаэрационных фонарей

**Фонари**

Фонарями называются остекленные или частично остекленные надстройки на покрытии здания, предназначенные для верхнего освещения производственных площадей, удаленных от оконных проемов, а также для необходимого воздухообмена в помещениях.

По назначению фонари бывают:

- световые с глухими остекленными переплетами, служащие только для освещения помещений; аэрационные без остекления, предназначенные для воздухообмена в помещениях, где он необходим, а верхнее освещение не требуется;

- комбинированные (светоаэрационные) с открывающимися остекленными створками, служащие одновременно для освещения и проветривания помещений.

Фонари могут располагаться вдоль или поперек здания. Наиболее часто их располагают вдоль здания, и они не доходят до торцов наружных стен на 6 или 12 м.

По профилю сечения фонари бывают прямоугольные, трапециевидные, треугольные, М-образные, шедовые и зенитные.

Необходимость устройства фонарей должна быть обоснована с учетом технологических и санитарно-технических требований, а также природно-климатических условий района строительства. Так, например, для производств, где попадание прямых солнечных лучей недопустимо, необходимо применять шедовые фонари с остеклением, обращенным на север. В неотапливаемых зданиях с наружным водоотводом не рекомендуется применять М-образные фонари.

Наибольшее распространение имеют прямоугольные фонари, позволяющие ограничить проникание прямых солнечных лучей в помещение через остекление, располагаемое в вертикальной плоскости, и упростить конструкцию навески переплетов. Трапециевидные и треугольные фонари с наклонным остеклением дают большую освещенность помещения, но попадание прямых солнечных лучей в летнее время вызывает сильное нагревание стекол.

**Необходимость фонарей**

Необходимость устройства фонарей должна быть обоснована с учетом технологических и санитарно - технических требований, а также природно-климатических условий района строительства. Так, например, для производств, где попадание прямых солнечных лучей недопустимо, необходимо применять шедовые фонари с остеклением, обращенным на север. В неотапливаемых зданиях с наружным водоотводом не рекомендуется применять М - образные фонари.

Наибольшее распространение имеют прямоугольные фонари, позволяющие ограничить проникание прямых солнечных лучей в помещение через остекление, располагаемое в вертикальной плоскости, и упростить конструкцию навески переплетов. Трапециевидные и треугольные фонари с наклонным остеклением дают большую освещенность помещения, но попадание прямых солнечных лучей в летнее время вызывает сильное нагревание стекол.

**Конструкция фонарей**

Конструкция фонарей является каркасной. Каркас фонаря состоит из ряда поперечных рам, опирающихся на верхние пояса ферм или балок покрытия, и системы продольных связей. Рамы фонарей выполняют стальными и крепят к несущим элементам покрытия при помощи сварки.

Ограждение фонаря состоит из покрытия, боковых и торцовых стенок. Покрытия фонарей решают аналогично основному покрытию здания. Боковые стенки световых и комбинированных фонарей состоят по высоте из трех частей: нижнего глухого борта, средней остекленной полосы и карниза (рис. 117). Высота бортовой части над примыкающей кровлей должна быть не менее 400 мм. Остекленная часть состоит из фонарных переплетов, расположенных в один или два яруса.

**Размеры и схемы фонарей**

Размеры и схемы фонарей унифицированы. Для зданий пролетами 12 и 18 м применяют фонари шириной 6 м; для зданий пролетами 24, 30, 36 м ширина фонарей 12 м. Стальные фонарные переплеты длиной 6000 мм имеют высоту 1250, 1500 и 1750 мм. Переплеты остекляют армированным или оконным стеклом толщиной 4...6 мм. Крепят его специальными кляммерами. Открывающиеся створки переплетов устраивают верхнеподвесными с неплотным притвором к верхней кромке борта, что исключает образование наледи и примерзание переплетов в зимнее время вследствие обдувания неплотностей притвора теплым воздухом помещения.

По длине фонари образуют ленточное остекление. Открывание производится обычно по всей ленте переплетов с помощью специальных приборов, управляемых снизу. Чтобы при открытых переплетах внутрь цеха не заносились атмосферные осадки, применяют ветровые панели. Их располагают с внутренней стороны. Очистка стекол фонаря изнутри обычно производится с двигающихся внутри тележек.

Связь между рамами в продольном направлении создается приваркой панелей покрытий и бортовых плит, а также стальными вертикальными и горизонтальными связями.

**Отвод воды**

Отвод воды с фонарей проектируют наружный и внутренний. Наружный водоотвод устраивают при ширине фонаря до 12 м при вертикальном остеклении и до 6 м - при наклонном. Если водоотвод наружный, то в соответствующих местах надо защитить покрытие зд ния от повреждения стекающей с фонаря водой гравийной засыпкой по мастике или специальными бетонными плитами.

**Рамные фонари**

Рамные фонари имеют значительную сложность в устройстве и большие эксплуатационные затраты. В них велики теплопотери и не всегда обеспечивается требуемая освещенность вследствие загрязнения стекол или больших снеговых отложений в межфонарных зонах. Поэтому в последнее время разработаны и применяются эффективные конструкции зенитных фонарей.

**Зенитные фонари**

Зенитные фонари могут собираться из стекложелезобетонных панелей, имеющих размеры, аналогичные плитам покрытия. Заполнение панели производится стеклоблоками. Фонарные панели укладывают в покрытие так, чтобы их наружные поверхности были расположены на 50...80 мм выше поверхности крыши и имели уклон порядка 5% для быстрого стекания воды. Рулонный ковер кровли подводят к фонарю и закрепляют с герметической заделкой швов. Снег с таких фонарей хорошо сдувается ветром.

Чаще применяется другая разновидность зенитных фонарей - фонари-иллюминаторы. Они бывают двух видов: точечные и протяженные.

Точечные в виде куполов устанавливаются над отверстиями в плитах покрытия. Протяженные фонари (панельные) устраиваются над отверстием, образованным пропуском плиты покрытия. Эти фонари позволяют равномерно освещать естественным светом расположенные под ними помещения, индустриальные в изготовлении, имеют незначительную массу, простоту монтажа и удобство эксплуатации.

Фонари состоят из стального стакана трапециевидного сечения, установленного над отверстием в покрытии; деревянной опорной рамы, заведенной в верхнюю часть стакана, и светопроницаемого ограждения в виде двухслойных куполов или сводов. Теплоизоляционные свойства покрытия сохраняются за счет герметизированной воздушной прослойки, расположенной между оболочками из оргстекла.

Стальные стаканы устанавливаются на герметизирующие прокладки и свариваются с закладными элементами плит. Они окрашиваются эмалью (изнутри - белой). Светопроницаемые элементы из оргстекла опираются на деревянную опорную раму через герметизирующие прокладки из профилируемой резины. Они привинчиваются к раме шурупами. Стык между деревянной рамой и стальным стаканом накрывается фартуком из оцинкованной стали.

**Аэрационные фонари**

Для цехов со значительными газо- и тепловыделениями применяют аэрационные фонари. Выбор вида и размеров аэрационных фонарей производится исходя из аэрационной схемы производственного здания. Аэрационная схема здания состоит из системы приточных и вытяжных отверстий, допускающих регулирование поступающего и удаляемого воздуха.

Действие аэрации основывается на тепловом подпоре, возникающем вследствие разности температур внутреннего и наружного воздуха. Теплый внутренний воздух поднимается вверх и выходит через вытяжные отверстия, а на смену ему через нижние (приточные) отверстия проникает в помещение холодный наружный воздух. Аэрация происходит также за счет высотного перепада между вытяжными и приточными отверстиями. Действие аэрации усиливает ветер, который, обдувая здание, создает на подветренной стороне разряжение воздуха.

В качестве приточных отверстий используются открывающиеся створки оконных переплетов или специальные каналы, а в качестве вытяжных - створки аэрационных или комбинированных фонарей.

Недостатком аэрационных фонарей является необходимость закрывать переплеты с наветренной стороны, так как иначе может происходить задувание ветром загрязненного воздуха обратно в здание. Поэтому одним из основных требований к аэрационным фонарям является незадуваемость, т.е. возможность одновременного использования вытяжных отверстий с обеих сторон фонаря при любом направлении ветра.

**Ветрозащита**

Незадуваемость может достигаться установкой ветрозащитных устройств, нижнеподвесных ветрозащитных панелей и другими способами.

Ветрозащитные панели монтируются на каркасе, образованном стойками, ригелями и раскосами. Они устанавливаются в задуваемых частях фонаря на стропильные фермы и связываются поверху с ригелями фонарных рам. Каркасы ограждаются волнистыми асбестоцементными листами усиленного профиля.

Вращение откидных ветрозащитных панелей осуществляется посредством управляемого снизу механизма. Панели открываются лентами.

Зенитные фонари также могут быть комбинированными (светоаэрационными). Такие фонари обычно бывают купольными. Отработанный воздух может быть удален через межкупольное пространство путем открывания купола, поднятием купола или через отверстия, устраиваемые в бортовом элементе, с регулируемыми жалюзи.

**Торцы светоаэрационных фонарей**

Светоаэрационные фонари шириной 6 и 12 м с одним ярусом переплетов высотой 1,8 м либо с двумя ярусами переплетов высотой 2х1,2 м (только для ширины 12 м) предназначены для проветривания помещений с избыточным тепловыделением и для освещения средних пролетов. Фонари шириной 6 м устанавливаются над 18-метровыми пролетами; шириной 12 м — над пролетами 24-36, м. Они располагаются по оси пролетов и своими торцами не доходят на один шаг до торца и поперечного деформационного шва здания. Разрыв фонаря, устраиваемый при необходимости в пределах температурного отсека здания, также равен шагу ферм.

Фонари представляют собой П-образную надстройку над проемом в крыше. Вертикальные плоскости фонарей над бортом высотой 0,6 м от уровня кровли заполнены открывающимися переплетами. Плоская крыша аналогична по конструкции малоуклонной крыше всего здания. Доступ на крышу фонаря — по расположенной в торце откидной стальной стремянке.

В целях вентиляции фонари используются как вытяжные и приточные устройства. В первом случае они должны быть незадуваемы (заслонены от ветра любого направления). Механизмы реечного типа для открывания продольных переплетов работают в автоматическом режиме от датчиков, установленных в аэрационных проемах. Закрывая наветренную сторону, они обеспечивают незадуваемость фонаря. Переплеты в торцах фонарей открываются вручную только при протирке стекол. При этом стальная стремянка откидывается.

Основными элементами каркаса фонаря являются стальные конструкции в виде фонарных панелей, фонарных ферм, торцовых ферм-панелей и связей по фонарям, Эти конструкции выпускаются в виде отдельных отправочных марок.

Фонарные панели с навешенными на них переплетами образуют световой фронт. Их длина соответствует шагу стропильных ферм, а высота — количеству ярусов переплетов.

Световые проемы ограничены сверху обвязочным швеллером, а снизу — специальным гнутым профилем борта фонаря.

Шаг вертикальных стоек 3 м. Фонарная ферма надстраивается над стропильной фермой, в ее плоскости и образует поперечник фонаря. Она состоит из верхнего пояса, стоек и раскосов. Торцовая ферма-панель усилена соответствующими фермам раскосами. Связи по фонарям устраивают в среднем и крайних шагах температурного отсека. Они воспринимают продольные усилия от ветровой и сейсмической нагрузок, воздействующих на фонарь, и передают их на стропильные фермы.

По своему положению они подразделяются на:

1. Связи в плоскости верхнего пояса фонарных ферм в виде крестовой схемы.

2. Связи в плоскости стоек фонарных ферм в виде, фермочек с параллельными поясами.

3. Связи в плоскости верхнего пояса стропильных ферм с 12-метровым шагом в виде раскосов, обеспечивающих развязку стропильных ферм в подфонарном пространстве.

Стальные переплеты светоаэрационных фонарей изготавливаются номинальной длиной 6 м высотой 1,2 и 1,8 м с обвязками и горбылями трех взаимозаменяемых типов:

1. Из спаренных тонкостенных труб 28X25X1,8 мм — «ПТ».

2. Из холодногнутых профилей толщиной 2 мм — «ПГ».

3. Из горячекатаных профилей по ГОСТ 7511—73—«ШЬ.

Переплеты типа «ПТ» и «ПГ» имеют шаг горбыльков 1,2 м. Крепление стекла выполнено двумя резиновыми профилями. В переплете «ПП» с шагом горбыльков 0,6 м стекла окантованы резиновыми профилями и прижимаются посредством кляммер и болтов. Все типы переплетов верхнеподвесные с шарнирами, расположенными внутри фонаря. Кронштейны для подвески переплетов прикрепляются на болтах к обвязке фонарной панели, а заводимые в них опоры — к верхней обвязке рамы переплета. Болтовые соединения с овальными отверстиями позволяют регулировать подвеску.

Сопряжение нижней обвязки рамы переплета и борта фонарной панели — внахлестку на 20 мм. Уплотнение стыка глухих и открывающихся участков выполняется в переплетах «ПТ» и «ПГ» специальным резиновым профилем, запрессованным в обвязки сопрягаемых элементов; в переплетах «ПП» — нательниками из оцинкованной стали. Переплеты в торцах фонарей, не оборудованных механизмами для открывания, замыкаются фиксаторами — по два на один переплет. Углы фонаря заполняются вставками из оцинкованной стали.

Стекла фонаря регулярно протираются. Сроки очистки устанавливаются в зависимости от степени загрязнения. Безопасность стекломоев обеспечивается тремя ограждающими стержнями, продетыми сквозь отверстия в стойках фонарной панели. На два нижних стержня на высоту 0,4 м натянута стальная сетка.

Доступ с крыши к механизмам открывания в переплетах «ПТ» и «ПГ» — через рамку-ревизию с подвижными стеклами; в переплетах «ПП» — через остекленный дверной блок с боковой подвеской. Проем для входа размешен на месте одного из крайних стекол нижнего яруса. Рамка-ревизия по периметру снабжена гребнем, заводимым аналогично стеклам в раму переплета. Дверной блок навешивается на горбылек фонарного переплета и имеет ручку для закрывания.

Шарнирное крепление пожарной лестницы позволяет откидывать ее при протирке стекол торца фонаря. В рабочем положении лестница наклонена на 10°.