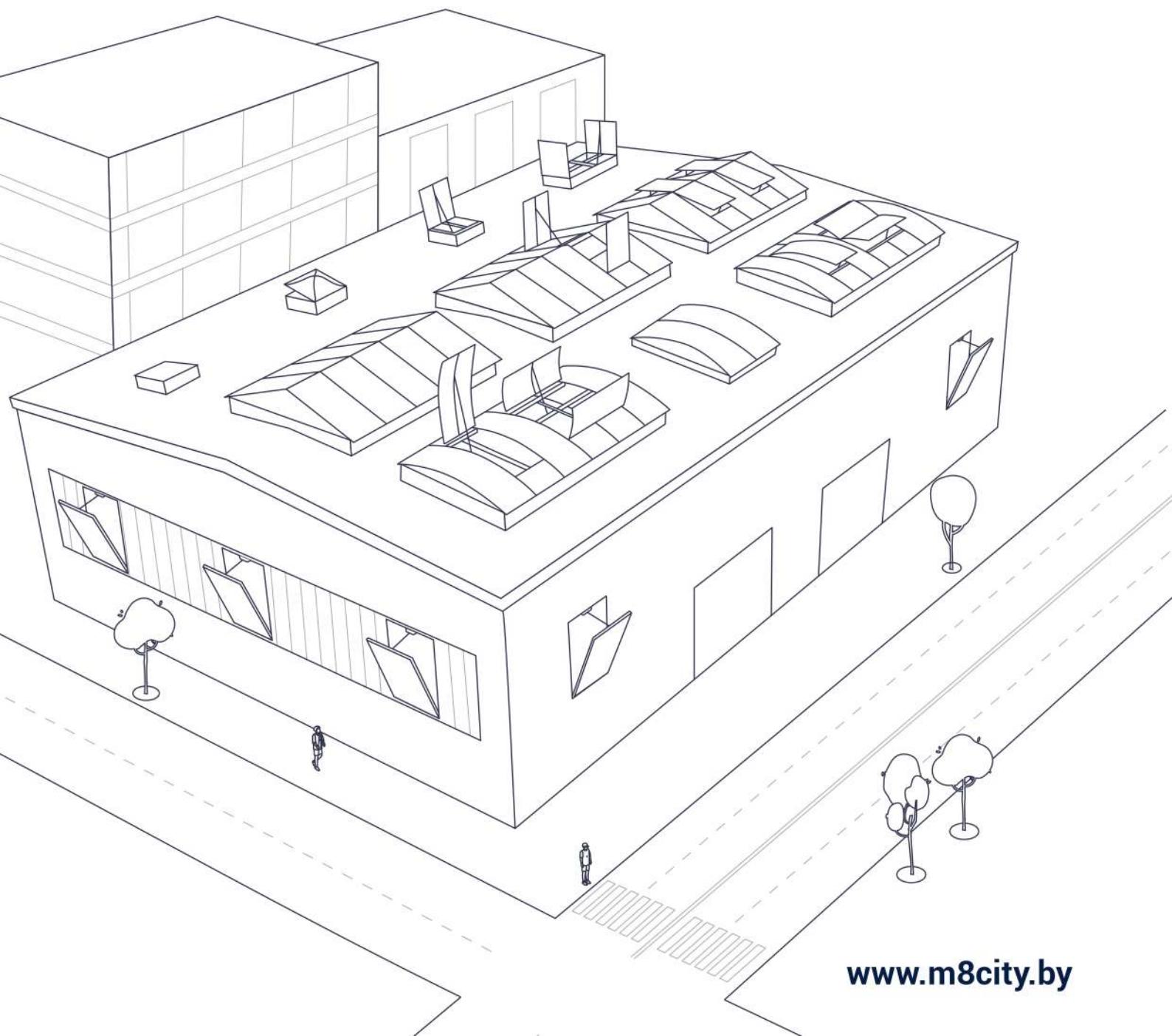




ТЕХНОЛОГИИ
ЕСТЕСТВЕННОГО СВЕТА
И БЕЗОПАСНОСТИ

Дымовые люки
Зенитные фонари
Светоаэрационные полосы



| Содержание

01	О компании	4
02	Зенитные фонари и дымовые люки	6
2.1.	Функции	
2.2.	Виды	
2.3.	Основные элементы	
03	Зенитные фонари точечные	10
3.1.	Глухие зенитные фонари	
3.2.	Распашные зенитные фонари	
3.2.1.	Распашные зенитные фонари с ручным приводом	
3.2.2.	Распашные зенитные фонари с электрическим и пневматическим приводом	
04	Зенитные фонари ленточные	14
4.1.	Глухие зенитные фонари	
4.1.1.	Глухой зенитный фонарь с арочной формой купола	
4.1.2.	Глухой зенитный фонарь с двухскатной формой купола	
4.2.	Зенитные фонари с дымовыми люками	
4.2.1.	Зенитные фонари с дымовыми люками арочной формы купола	
4.2.2.	Зенитные фонари с дымовыми люками двухскатной формы купола	
4.3.	Зенитные фонари со створками для вентиляции	
05	Дымовые люки	22
5.1.	Точечные одностворчатые дымовые люки	
5.2.	Точечные двухстворчатые дымовые люки	
06	Кровельные люки	25
6.1.	Люки для выхода на крышу	
6.2.	Люки для выхода на крышу с огнестойкостью EI60	
07	Светоаэрационные фонари с вертикальными створками ...	28
08	Вертикальные светоаэрационные полосы	29
09	Системы управления дымовыми люками	30
9.1.	Электрическая система управления	
9.2.	Пневматическая система управления	
10	Расчет параметров систем дымоудаления с естественным побуждением, расчет атмосферных нагрузок	37
11	Практические рекомендации по размещению дымовых люков и зенитных фонаре	39
12	Подготовка крыши и монтаж.....	41
13	Перевозка и хранение	44
14	Эксплуатация	45

1. | О компании

Компания Завод M8 Сити — ведущий в Беларуси производитель зенитных фонарей, дымовых люков и ленточного остекления.

M8 Сити предлагает зенитные фонари двух конструктивных исполнений: стандарт **M8CITY st** и премиум **M8CITY pro**.

Располагая знаниями и опытом, мы предлагаем современные изделия для устройства кровельного естественного освещения, вентиляции и дымоудаления, созданные по уникальной новой технологии. Все изделия выполняются исходя из индивидуальных требований каждого клиента на базе собственных разработок из высокотехнологичных материалов.



| M8 Сити — надежный партнер:

- **Собственное производство** —
высокоточное немецкое оборудование,
высококвалифицированный персонал.
- **Комплексный подход** —
проектирование, изготовление, монтаж, сервисное обслуживание.
- **Инновационные решения** —
уникальная профильная система собственной разработки,
усиленная конструкция изделий.
- **Компетенции** —
сертификаты, подтверждающие стабильно высокое качество изделий.
- **Гарантии** —
5 лет гарантии на изделия.
- **Опыт** —
свыше 800 крупных выполненных проектов в СНГ.



Приглашаем к сотрудничеству!

Наши специалисты оказывают компетентные технические и коммерческие консультации по телефонам:

Отдел продаж Беларусь
тел.: +375 17 388 44 32

www.m8city.by

Отдел продаж Россия, Казахстан
тел.: +7 495 946 99 02

www.m8city.ru

2. | Зенитные фонари и дымовые люки

Зенитный фонарь — светопрозрачная часть конструкции кровли, изготавливаемая в условиях производства или непосредственно на самой кровле с использованием металлических компонентов и светопрозрачного заполнения, предназначенная для естественного освещения и аэрации помещений внутри зданий и сооружений.

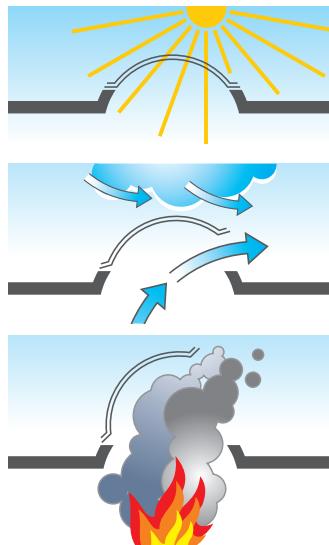
Применение: промышленные, общественные, спортивные здания и сооружения, торговые центры, склады, логистические центры, аэропорты, вокзалы.



2.1. | Функции

Система дневного света обеспечивает эффективное управление энергопотреблением в здании, что значительно улучшает микроклимат и условия труда, снижает затраты на эксплуатацию объекта.

Выгоды от использования зенитных фонарей и дымовых люков:



• Эффективное и равномерное освещение.

Верхний свет дает в два раза больше освещенности, чем боковой. Так как свет проникает в помещение не на 5-7 метров, как из окна, а покрывает практически каждый квадратный метр площади, затраты на освещение снижаются. Также дневной свет важен для хорошего самочувствия и повышения работоспособности.

• Естественная вентиляция.

Из-за притока снаружи свежего воздуха в здании поддерживается комфортная температура. Снижаются затраты на принудительную вентиляцию. При необходимости люк обеспечивает выход на кровлю.

• Дымоудаление.

Отвод дыма и тепла в случае пожара позволяет использовать эвакуационные пути и эффективно работать пожарной службе. Это сохраняет жизнь людей, имущество и само здание от перегрева и, как следствие, обрушения.

• Возможность упростить инженерные системы очень больших зданий.

Получение выигрыша по стоимости из-за возможности исключить использования воздуховодов.

• Могут применяться в качестве легкосбрасываемых конструкций для взрывоопасных категорий зданий.

2.2. | Виды

M8 Сити предлагает следующие виды зенитных фонарей **M8CITY pro**:

1. **По типу конструкции:** точечные, ленточные.
2. **По форме купола:** арочные, двухскатные, плоские, сферические.
3. **По функционалу:** с люком дымоудаления, с люком для вентиляции, глухие.
4. **По типу открывания:** ручной, пневматический, электрический.
5. **По типу светопрозрачного заполнения:** сотовый поликарбонат, монолитный поликарбонат, энергосберегающий стеклопакет.



ПРОИЗВОДСТВО
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



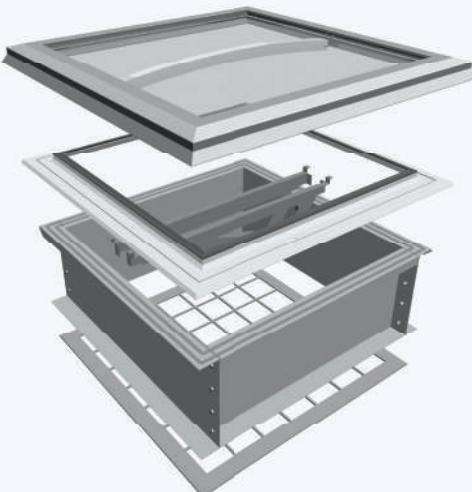
ИНДИВИДУАЛЬНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

| M8CITY pro — уникальность в каждой детали

- **Лучшее решение для суровых климатических условий СНГ** за счет специально спроектированной профильной алюминиевой системы
- **Максимальная защита от промерзания и проникновения влаги** за счет двойного контура уплотнения
- **Бесперебойная работа при повышенных ветровых и снежных нагрузках** за счет усиленной конструкции
- **Высокая огнестойкость и долговечность** за счет отсутствия в каркасе пластиковых элементов
- **Повышенная теплоизоляция конструкции** за счет заполнения створки сотовым поликарбонатом толщиной до 25 мм или энергосберегающим стеклопакетом

2.3. | Основные элементы зенитных фонарей и дымовых люков.

Для примера представлены составные части точечного зенитного фонаря M8CITY pro.

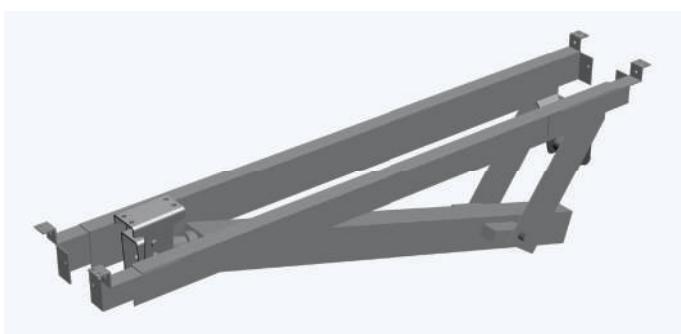


• Створка

изготовлена из алюминиевых профилей собственной разработки, что придает ей дополнительную легкость и прочность. Для заполнения используется сотовый поликарбонат толщиной 16, 20, 25 мм, формованный монолитный поликарбонат толщиной от 3 до 6 мм или энергосберегающий стеклопакет. В конструкции створки предусмотрен контур уплотнения.

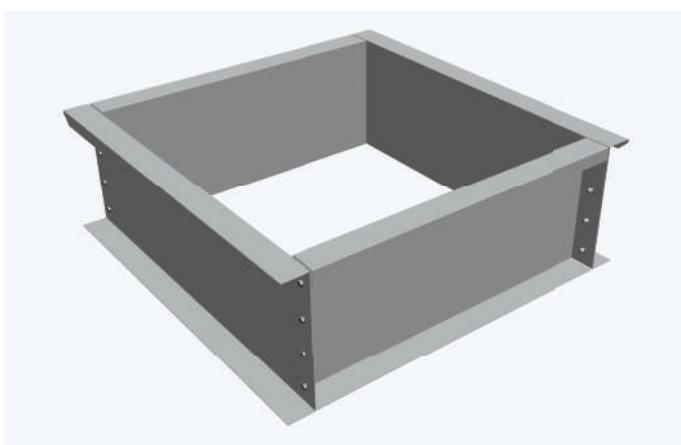
• Подрамник

изготовлен из алюминиевых профилей собственной разработки с двумя рубежами защиты от проникновения влаги. Полностью исключает протечки и значительно снижает потери тепла. В конструкции подрамника предусмотрен контур уплотнения и терморазрыв.



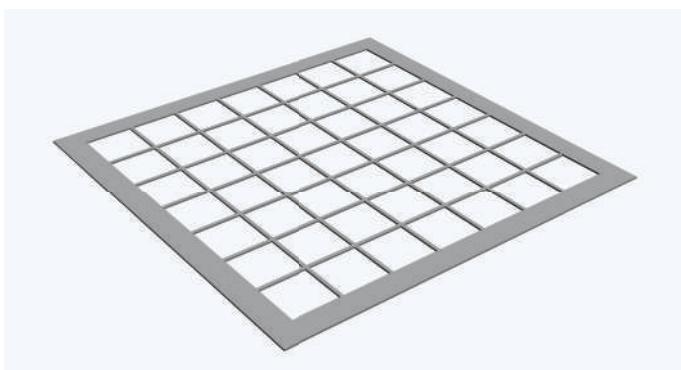
• Механизм открывания

Ручной (функция проветривания).
Пневматический (функция дымоудаления и проветривания).
Электрический (функция дымоудаления и проветривания).



• Основание

Стандартная высота основания — 450 мм.
Производится два типа оснований – наклонные и прямые.
Изготавливается из нержавеющей стали или стального оцинкованного листа толщиной 1,5 – 2,0 мм. Соединение элементов выполняется на болтах.
Поставляется в однослоином исполнении без теплоизоляции.



• Дополнительные опции

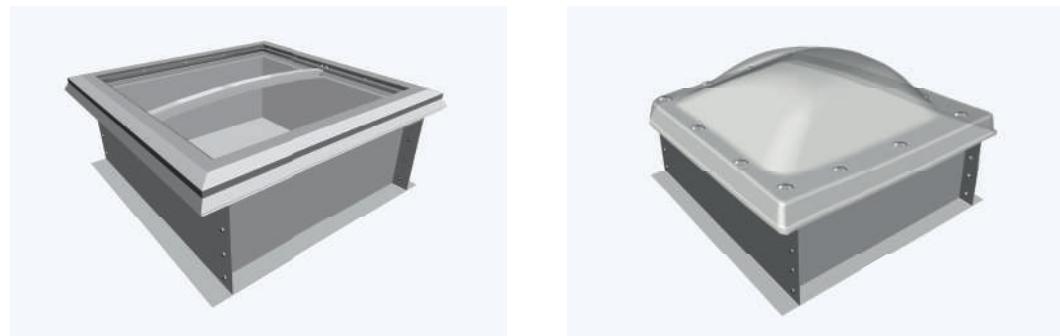
- защитная решетка.
- защитная сетка (при заполнении стеклопакетом).
Обеспечивают защиту от падения или проникновения в помещение через проем. Предотвращают несчастные случаи на плоских крышах. Изготавливаются из оцинкованных металлических стержней. Предусматриваются для монтажа вместе с основанием или отдельно для дооснащения.

Зенитные фонари производятся на основании ТУ BY 191302027.001 – 2011, ТУ BY 191302027.002 – 2013, соответствуют требованиям безопасности технического регламента ТР 2009/013/BY и технического свидетельства Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь № 01.2120.14.

3. | Зенитные фонари точечные

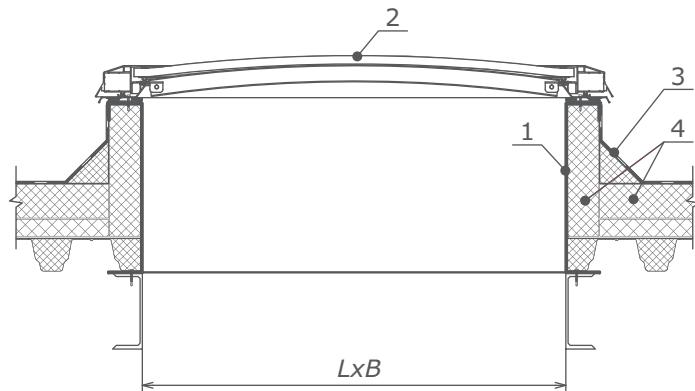
Зенитные фонари M8CITY pro имеют различную форму купола и функционал в зависимости от назначения. Точечные зенитные фонари служат для точечной подсветки помещений, находящихся практически под любым участком кровли.

3.1. | Глухие зенитные фонари



Характеристики точечных глухих фонарей

Тип фонаря	Размеры проема, АхВ, мм	Площадь, м ²	Масса фонаря, кг
глухой	1000x1000	1,0	78,1
	1200x1200	1,44	81,7
	1300x1300	1,69	87,5
	1500x1500	2,25	91,0
	1800x1800	3,24	100,3
	2000x2000	4,0	103,9
	2000x6000	12	250



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*

* — в комплект поставки не входят

3.2. | Распашные зенитные фонари

Характеристики точечных распашных фонарей

Тип фонаря	Размеры проема, LxB, мм	Площадь, м ²	*Действующая площадь дымоудаления, м ²	Масса фонаря, кг
распашной	1000x1000	1,0	0,85	78,1
	1200x1200	1,44	1,25	81,7
	1300x1300	1,69	1,53	87,5
	1500x1500	2,25	2,07	91,0
	1800x1800	3,24	3,02	100,3
	2000x2000	4,0	3,76	103,9

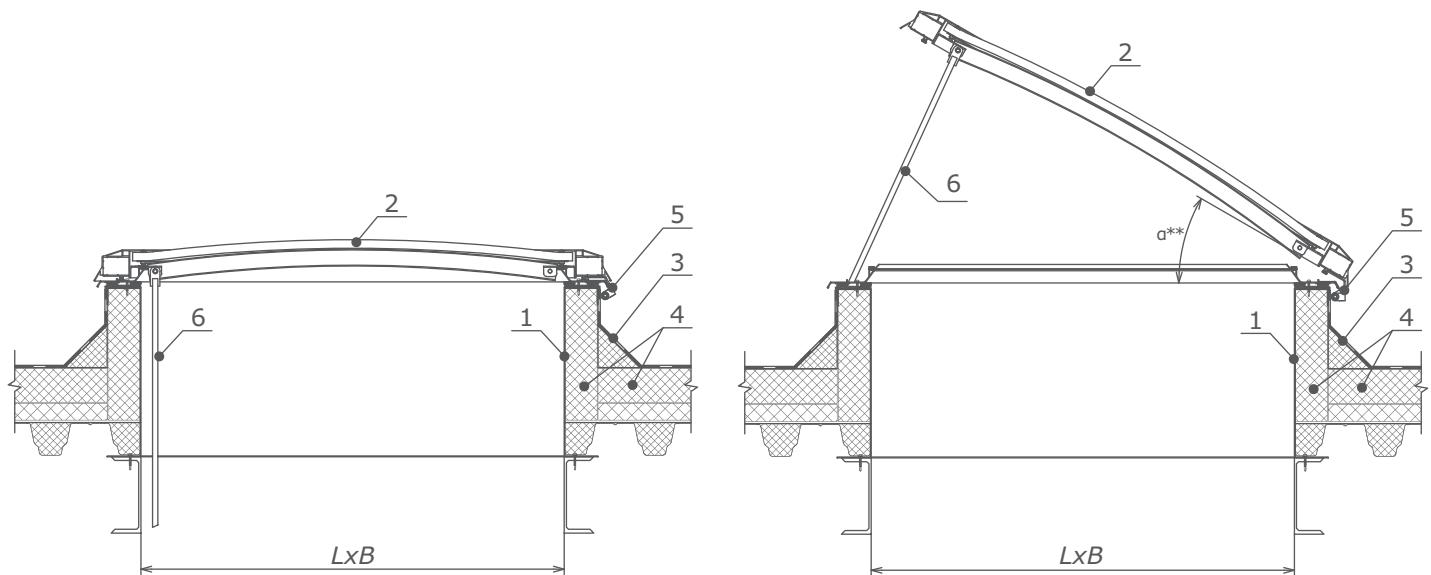
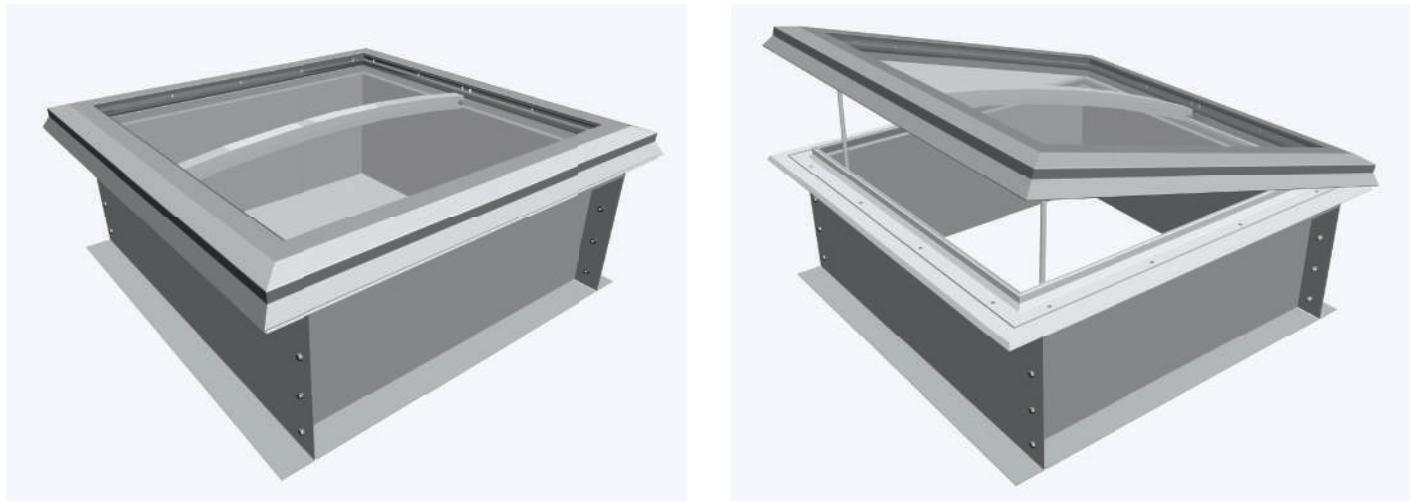
*Для промежуточных размеров: $S_{д} = (B - 0,12) \times L$, м²

Возможно производство зенитных фонарей других типоразмеров, а так же с трапециевидной формой основания.

Для промежуточных значений размеров проемов действующая площадь дымоудаления определяется методом линейной интерполяции.

Масса приведена для стандартной высоты основания (450 мм) и рассчитана с учетом заполнения створки сотовым поликарбонатом толщиной 20 мм.

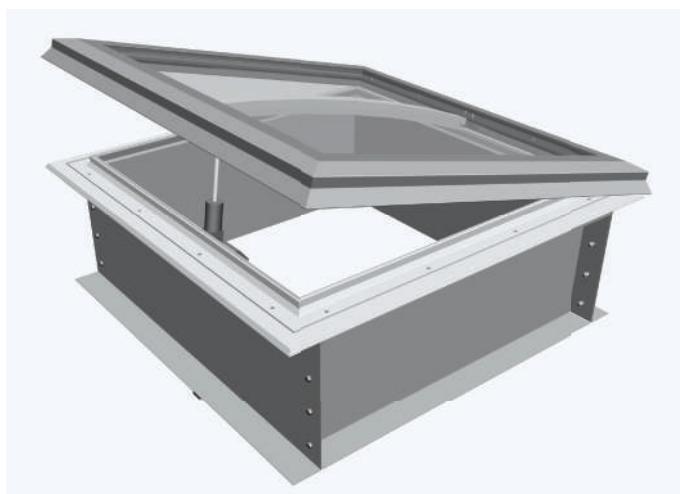
3.2.1. | Распашные зенитные фонари с ручным открытием



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Петля из нержавеющей стали
6. Комплектная подпорка

* — в комплект поставки не входят
** — зависит от размера фонаря

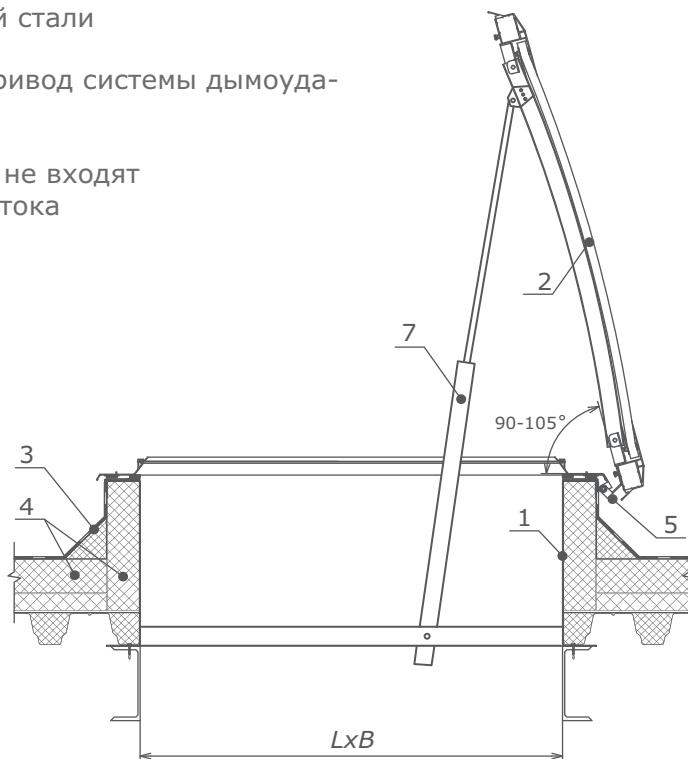
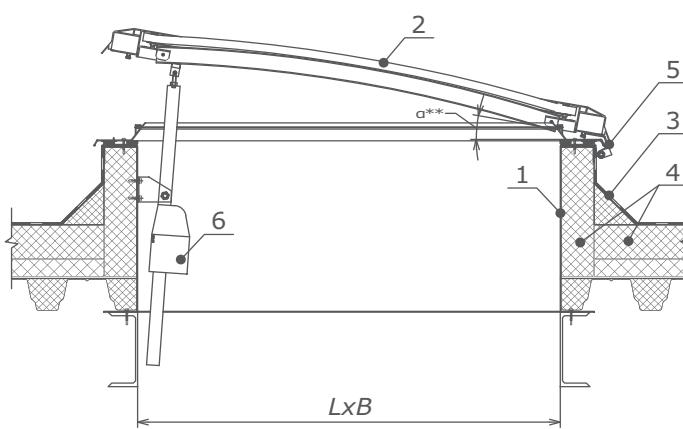
3.2.2. | Распашные зенитные фонари с электрическим и пневматическим приводом



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Петля из нержавеющей стали
6. Привод вентиляции
7. Электро- или пневмопривод системы дымоудаления

* — в комплект поставки не входят

** — зависит от длины штока



Типовые характеристики люков для выхода на крышу с огнестойкостью EI60

Тип люка	Размеры люка, LxB, мм	Площадь, м ²	Масса люка, кг
Распашной с ручным открыванием	650x900	0,59	28
	750x900	0,68	31
	600x800	0,48	25
	800x800	0,64	30
	850x800	0,68	31
	900x900	0,81	34
	950x900	0,86	37
	950x950	0,90	38
	800x1000	0,80	35
	900x1000	0,90	38
	1000x1000	1,00	41
	1000x1100	1,10	45
	1000x1200	1,20	48
	1000x1300	1,30	51

Возможно производство люков выхода на крышу с огнестойкостью EI60 промежуточных размеров.

Масса рассчитана с учетом заполнения створки утеплителем толщиной 50 мм.

4. | Зенитные фонари ленточные

Устанавливаются на кровле для дополнительного освещения естественным светом больших объектов, например, заводских цехов, складов, торговых центров.

Изготавливаются шириной в пределах: от 1200 до 6100 мм при неограниченной длине.

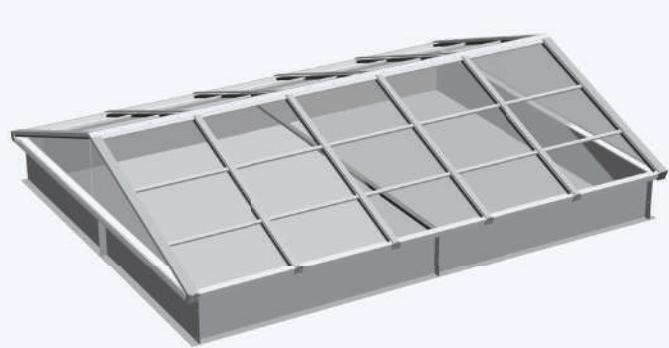
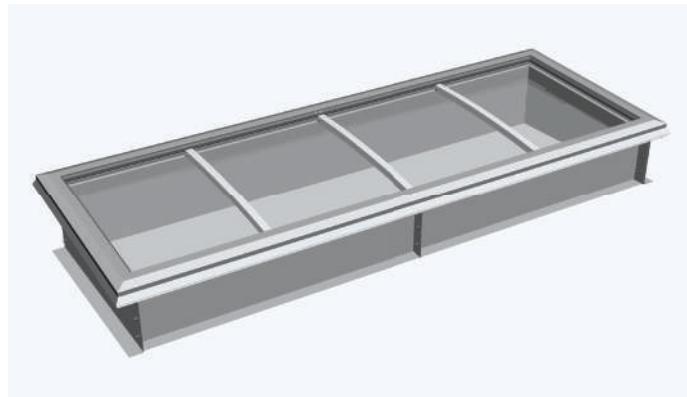
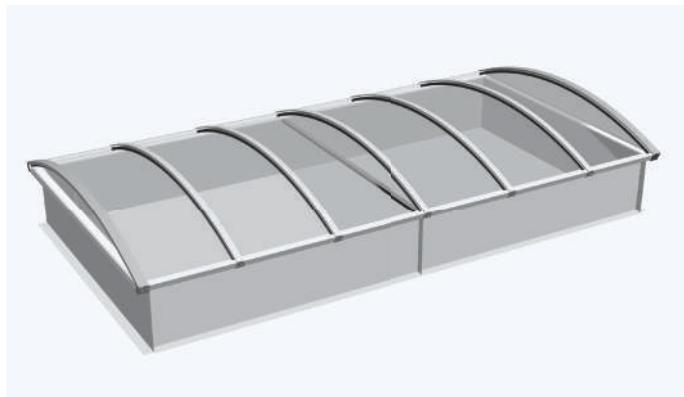
Для широких оснований световых полос предусмотрено жесткое крепление перекрытий из трубы через каждые 2500–3000 мм.

В зенитных фонарях M8CITY pro могут быть установлены люки для дымоудаления и вентиляции.

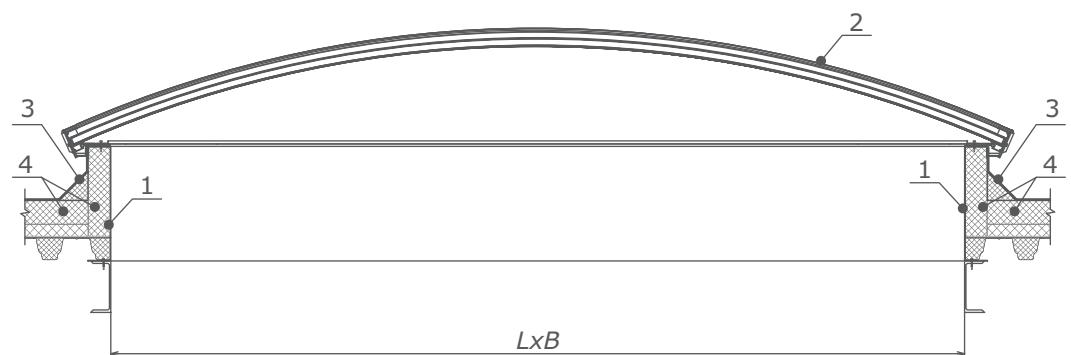
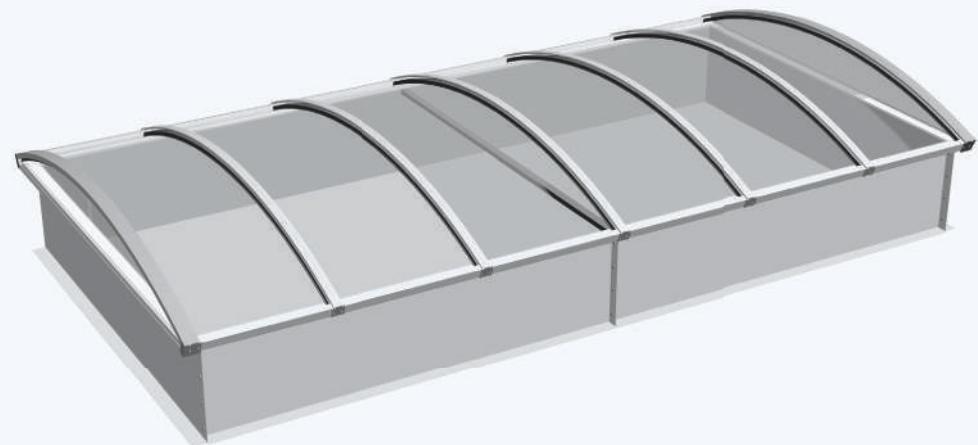
4.1. | Глухие зенитные фонари

Система дневного света с помощью зенитных фонарей обеспечивает не только комфортные условия работы в помещении, но эффективное управление энергопотреблением в здании за счет естественного продления светового дня.

Изготавливаются шириной в пределах: от 1200 до 6100 мм при неограниченной длине.



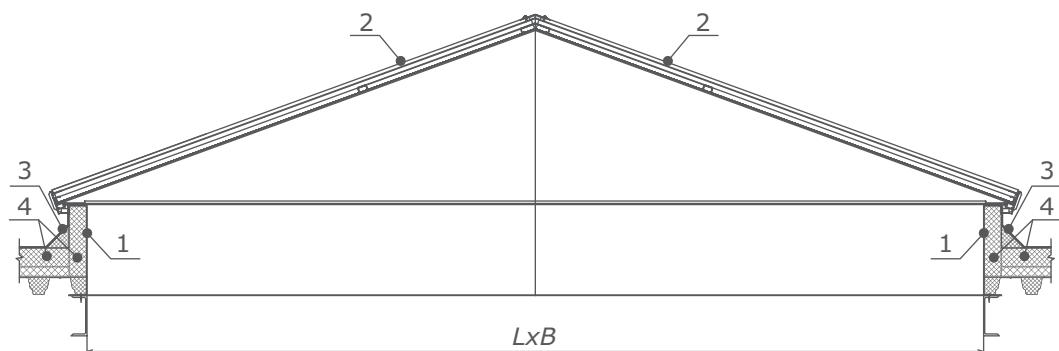
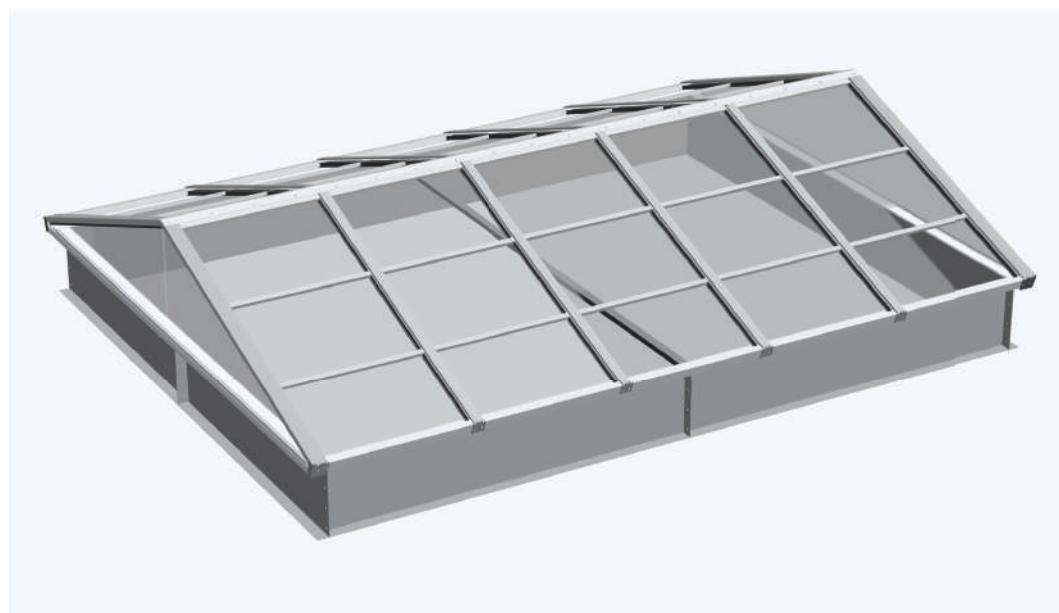
4.1.1. Глухой зенитный фонарь с арочной формой купола



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*

* — в комплект поставки не входят

4.1.2. | Глухой зенитный фонарь с двухскатной формой купола



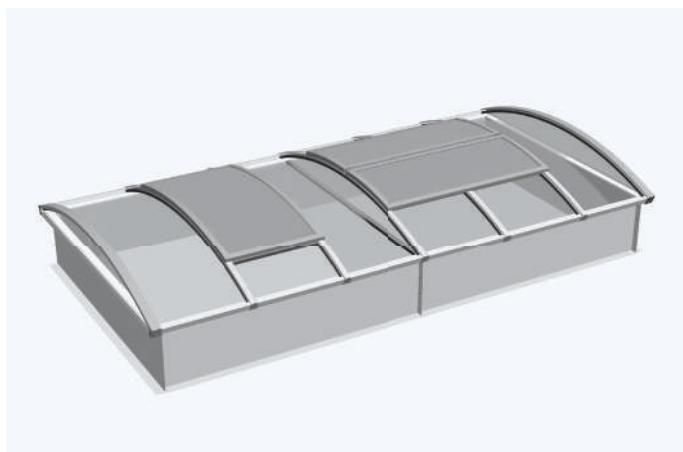
1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*

* — в комплект поставки не входят

4.2.1. | Зенитные фонари с дымовыми люками арочной формы купола

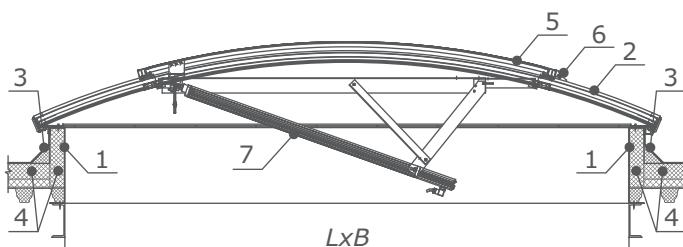
Дымовой люк в составе светового ленточного фонаря обеспечивает отвод дыма и тепла в случае пожара. Альтернативно поставляется также с электромотором для обеспечения ежедневной приточной и вытяжной вентиляции.

Изготавливаются шириной в пределах: от 1200 до 6100 мм при неограниченной длине.



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Открывающийся люк
6. Шарнирная петля — нержавеющая сталь
7. Привод 24В для дымоудаления либо пневмопривод

* — в комплект поставки не входят



Типовые характеристики люков в зенитных фонарях арочной формы

Тип люка	Размеры проема, LxB, мм	*Действующая площадь дымоудаления, м ²	Масса люка, кг
одностворчатый	1000x1000	0,85	36,30
	1000x1200	1,08	43,56
	1000x1400	1,28	50,82
	1000x1600	1,48	58,08
	1000x1800	1,68	65,34
	1000x2000	1,88	72,60
	1200x1200	1,30	52,27
	1200x1600	1,77	69,70
	1200x1800	2,02	78,41
	1200x2000	2,26	87,12
	1500x1500	2,07	81,68
	1500x1800	2,52	98,01
	1500x2000	2,82	108,90
	1800x1800	3,02	117,61
двустворчатый	1800x2000	3,38	130,68
	2000x2000	3,76	145,20
	1000x1500	1,25	70,80
	1000x2500	2,25	118,00
	1200x1200	1,30	67,97
	1200x2100	2,22	118,94
	1500x1500	1,88	106,20
	1500x2100	2,76	148,68
	1500x2500	3,38	177,00
	1800x2100	3,33	178,42
	2000x2100	3,7	198,24
	2000x2500	4,5	236,00

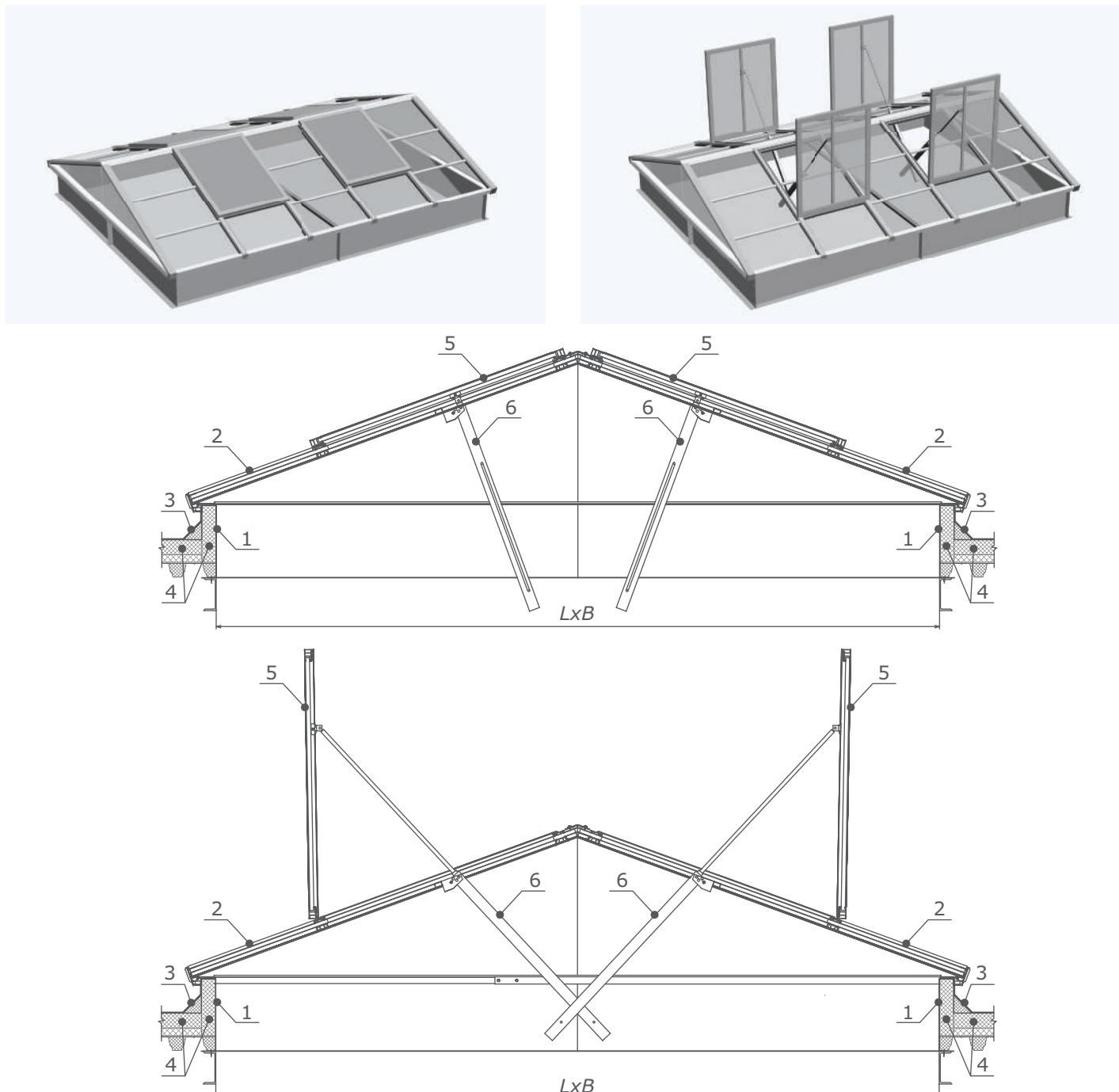
* Для промежуточных размеров:

$S_d = (B - 0,12) \times L$, м² – для одностворчатых люков

$S_d = (B - 0,25) \times L$, м² – для двухстворчатых люков

Возможно производство зенитных фонарей промежуточных размеров.
Для промежуточных значений размеров проемов действующая площадь дымоудаления определяется методом линейной интерполяции.
Масса рассчитана с учетом заполнения створки сотовым поликарбонатом толщиной 20 мм.

4.2.2. | Зенитные фонари с дымовыми люками двухскатной формы купола



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Открывающийся люк
6. Привод 24В системы дымоудаления либо пневмопривод

* — в комплект поставки не входит

Типовые размеры люков в зенитных фонарях двускатной формы

Тип люка	Размеры проема, LxB, мм	*Действующая площадь дымоудаления, м ²	Масса люка, кг
одностворчатый	1000x1000	0,68	36,30
	1000x1200	0,82	43,56
	1000x1400	0,95	50,82
	1000x1600	1,09	58,08
	1000x1800	1,22	65,34
	1000x2000	1,36	72,60
	1200x1200	0,98	52,27
	1200x1600	1,31	69,70
	1200x1800	1,47	78,41
	1200x2000	1,63	87,12
	1500x1500	1,53	81,68
	1500x1800	1,84	98,01
	1500x2000	2,04	108,90
	1800x1800	2,20	117,61
	1800x2000	2,45	130,68
	2000x2000	2,72	145,20

* Для промежуточных размеров:

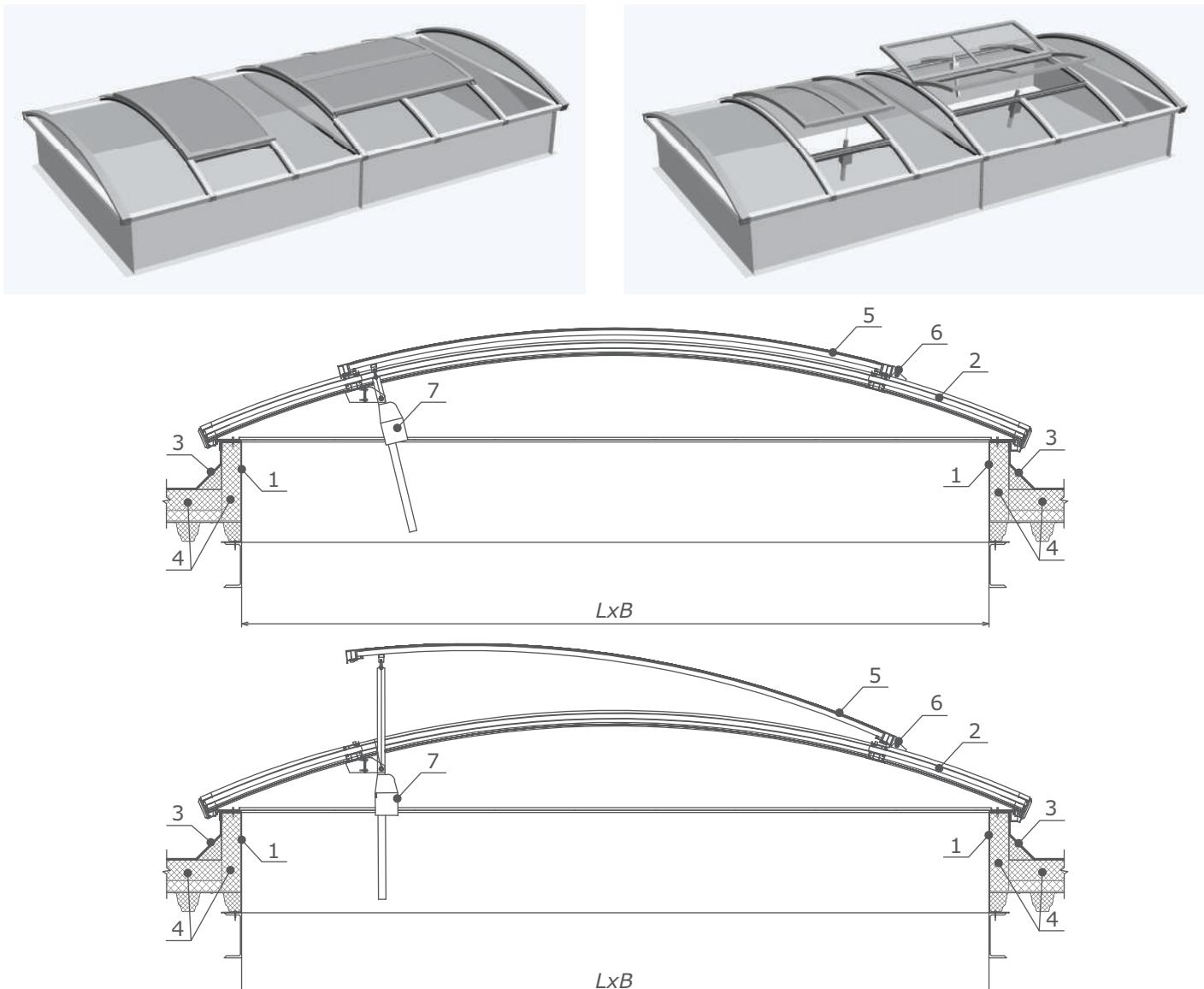
$$S_d = (L \times B) - 0,32, \text{ м}^2$$

Для расчетов двустворчатого фонаря данные в таблице умножаются на 2. Возможно производство зенитных фонарей других типоразмеров, а также с разным количеством створок.

Для промежуточных значений размеров проемов действующая площадь дымоудаления определяется методом линейной интерполяции.

4.3. | Зенитные фонари со створками для вентиляции

Вентиляционная створка светового ленточного зенитного фонаря, устанавливаемая для приточной и вытяжной вентиляции, незаменима для обеспечения благоприятного микроклимата в помещении. Фонари изготавливаются шириной в пределах: от 1200 до 6100 мм при неограниченной длине.



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Открывающаяся створка
6. Шарнирная петля — нержавеющая сталь
7. Привод 220В для вентиляции

* — в комплект поставки не входят

5. | Дымовые люки

Типовые характеристики точечных дымовых люков

Тип фонаря	Размеры проема, LxB, мм	Площадь, м ²	Действующая площадь дымоудаления, м ²	Масса фонаря, кг
плоский одностворчатый	1000x1000	1,0	0,85	78,1
	1200x1200	1,44	1,25	81,7
	1300x1300	1,69	1,53	87,5
	1500x1500	2,25	2,07	91,0
	1800x1800	3,24	3,02	100,3
	2000x2000	3,24	3,76	103,9
плоский двухстворчатый	1600x1600	2,16	1,30	117,8
	1800x1800	2,79	1,67	121,3
	2000x2000	3,5	2,10	124,9
	1200x2500	2,37	1,42	122,8
	1200x3000	2,85	1,71	127,3
	1500x2000	2,5	1,50	120,3
	1500x3000	3,75	2,25	129,9
	1600x1800	2,44	1,46	119,6
	1600x2000	2,8	1,68	124,5
	1600x2500	3,6	2,16	126,1
	1600x3000	4,4	2,64	130,8
	1800x2500	4,0	2,40	127,8
	1800x2800	4,54	2,72	130,6
	1800x3000	4,9	2,94	132,6
	2000x2400	4,3	2,58	128,6
	2000x2500	4,5	2,70	134,3
	2000x2800	5,1	3,06	137,6
	2000x3000	5,5	3,30	140,2

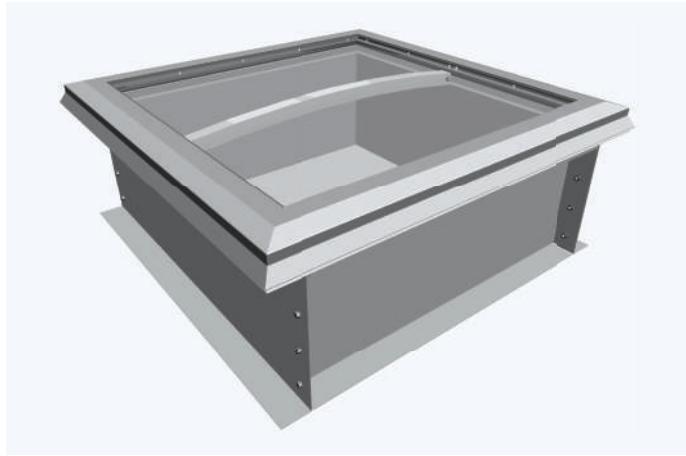
* Для промежуточных размеров:

$S_d = (B-0,12) \times L$, м² – для одностворчатых люков

$S_d = (B/2-0,1) \times (L-0,12) \times 2$, м² – для двухстворчатых люков

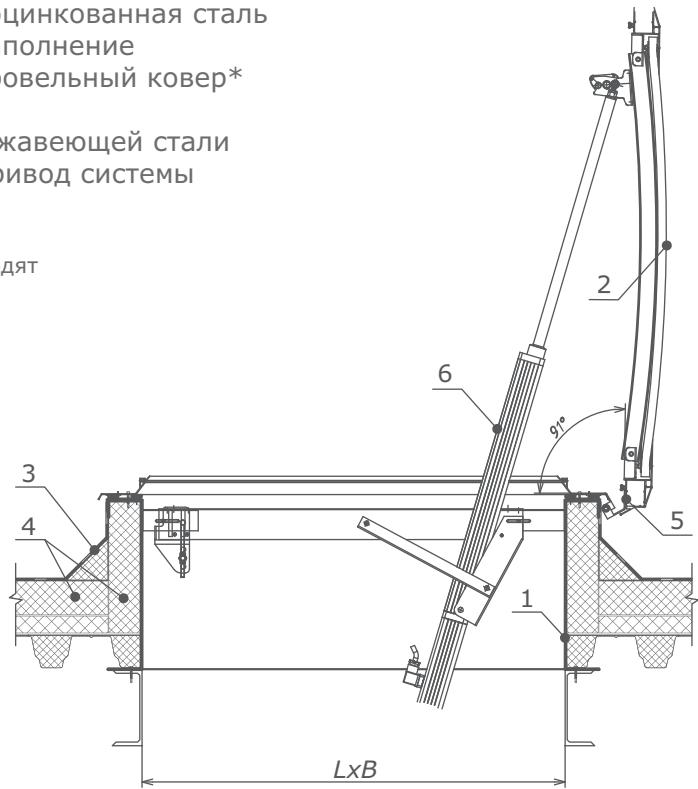
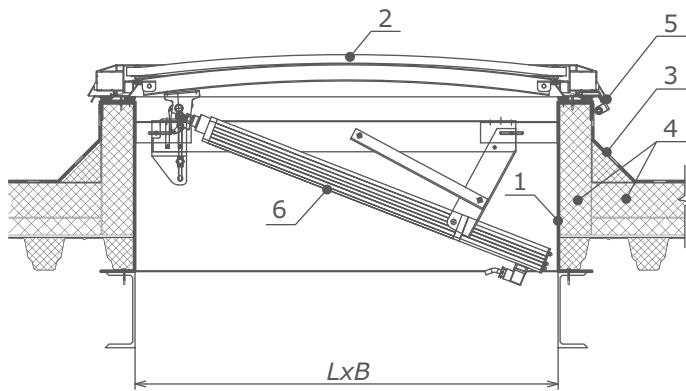
Возможно производство дымовых люков промежуточных размеров.
Масса приведена для стандартной высоты основания (450 мм) и рассчитана с учетом заполнения створки сотовым поликарбонатом толщиной 20 мм.

5.1. | Точечные односторончатые дымовые люки

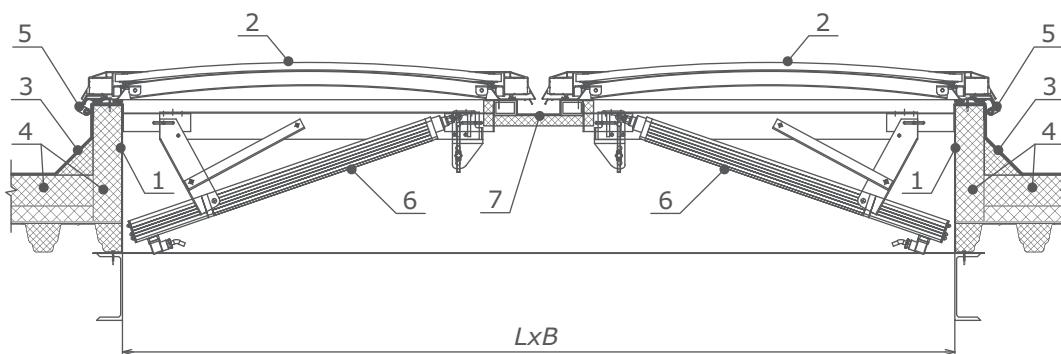
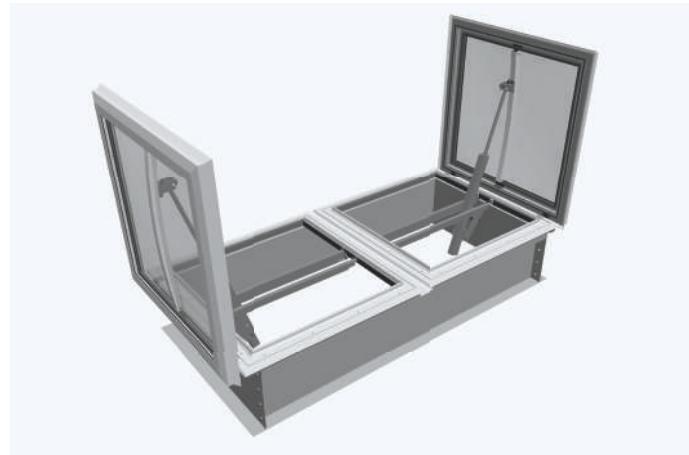
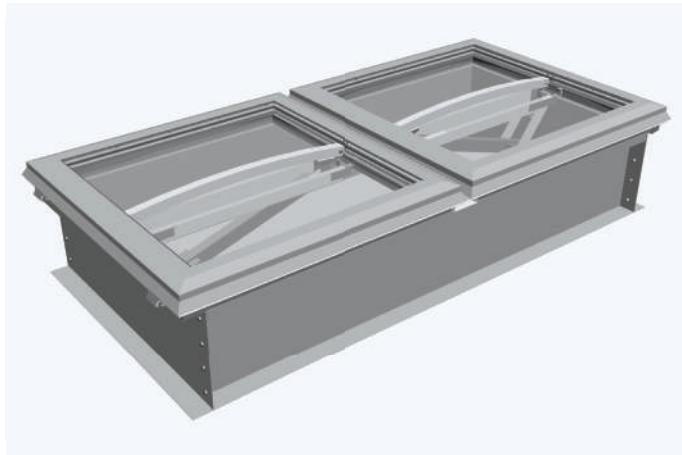


1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Потайная петля из нержавеющей стали
6. Электро- или пневмопривод системы дымоудаления

* — в комплект поставки не входят



5.2. | Точечные двухстворчатые дымовые люки



1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Светопропускающее заполнение
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Петля из нержавеющей стали
6. Электро- или пневмопривод системы дымоудаления
7. Водоприемный утепленный лоток — оцинкованная сталь или алюминий

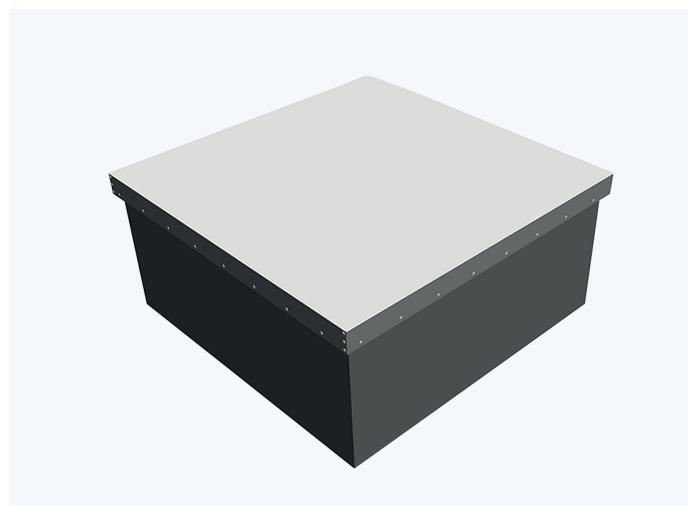
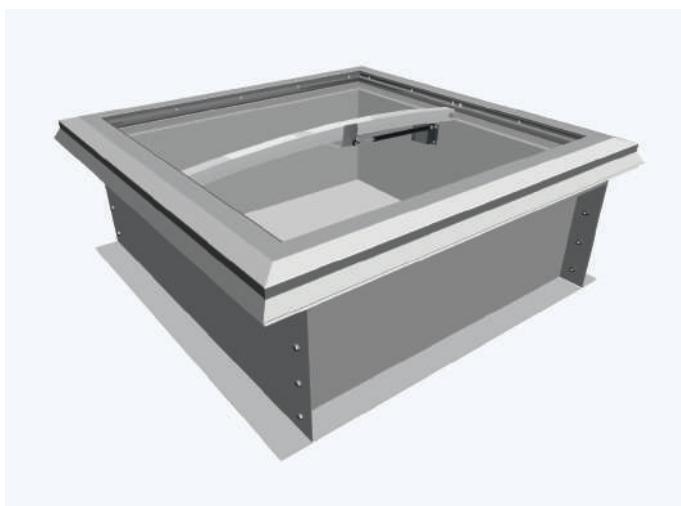
* — в комплект поставки не входят



6. | Кровельные люки

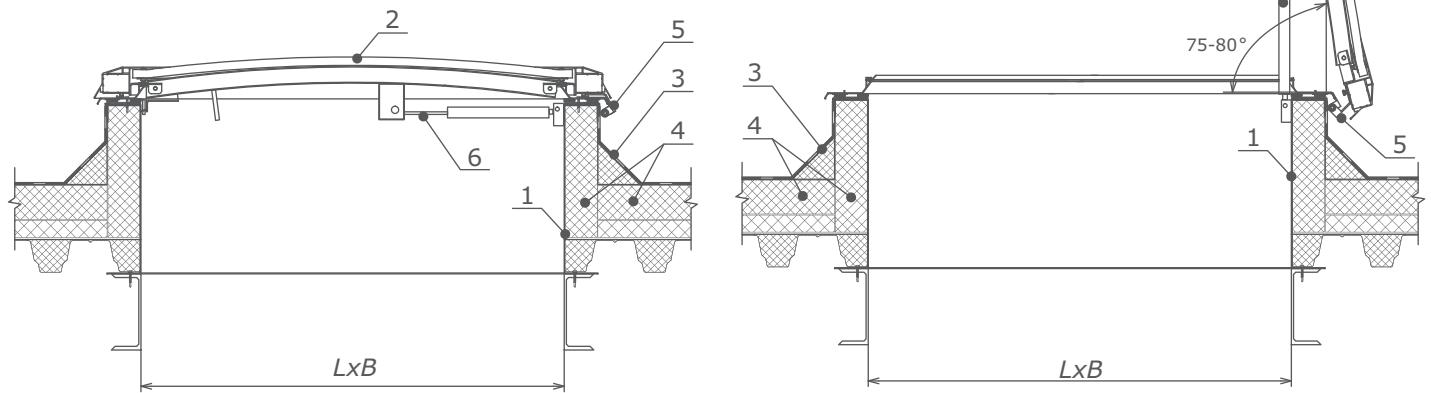
6.1. | Люки для выхода на крышу

Люк выхода на крышу предназначен для обеспечения доступа персонала на кровлю здания с целью обслуживания кровли, оборудования, уборки от осадков в зимний период.



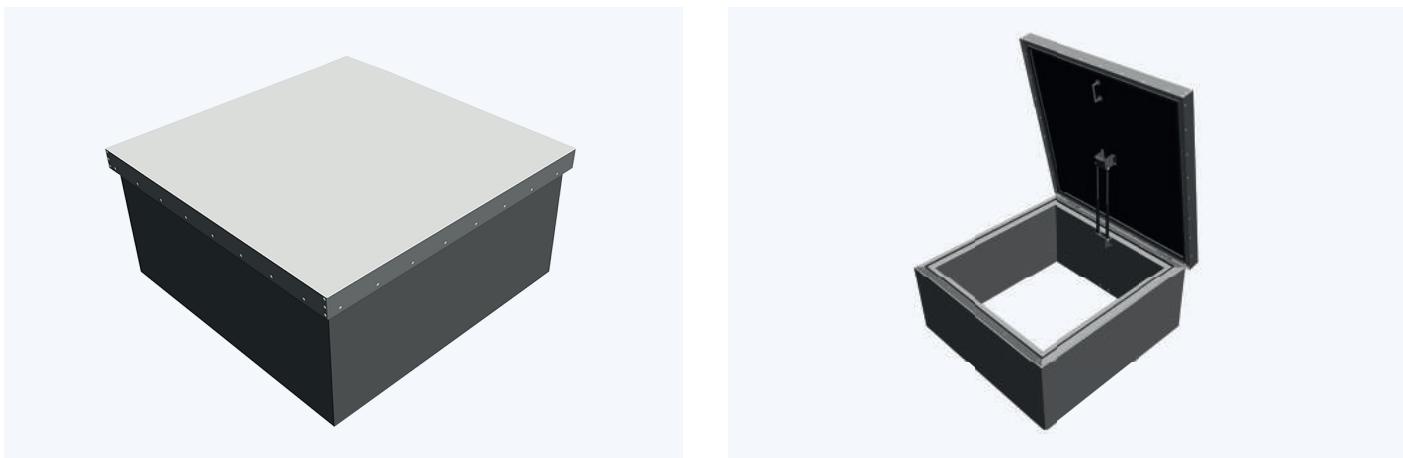
1. Основание фонаря — оцинкованная сталь
2. Заполнение — светопропускающее, алюминий/сталь, сэндвич/панель
3. Гидроизоляционный кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Петля из нержавеющей стали
6. Пневматическая пружина
7. Запирающий механизм
8. Ручка

* — в комплект поставки не входят



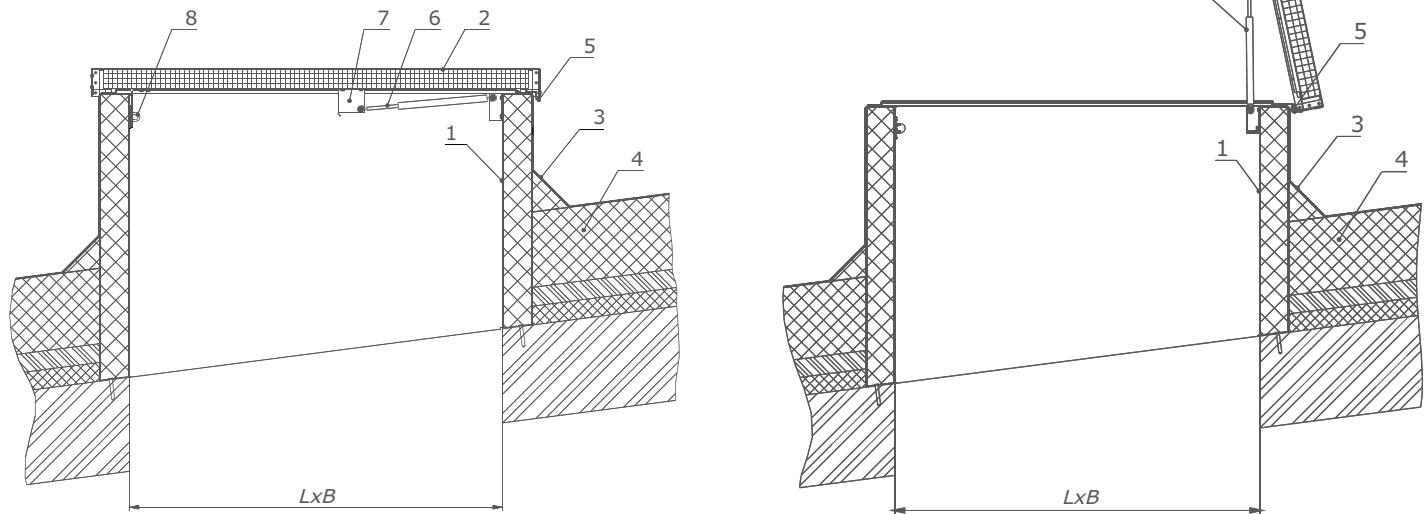
6.2. | Люки для выхода на крышу с огнестойкостью EI60

Люки выхода на крышу предназначены для эвакуации персонала с верхних этажей многоэтажных зданий и сооружений в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, задымления, наводнения и т.д. Люк препятствует распространению дыма и огня, создавая искусственную и надёжную преграду. В данной конструкции нет светопрозрачного заполнения. Крышка выполнена из огнеупорной сэндвич-плиты, которая способна выдерживать воздействие пламени на протяжении 60 минут. Этого достаточно для эвакуации и прибытия помощи.



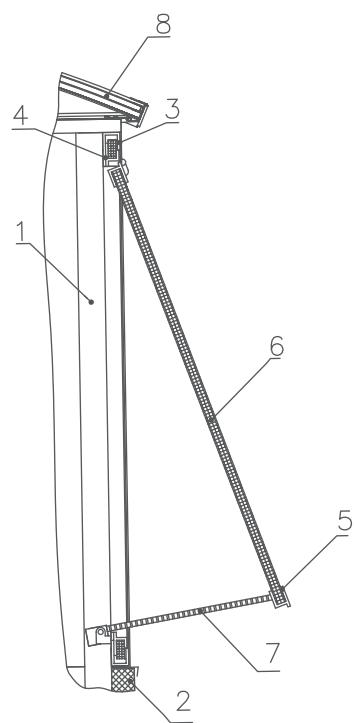
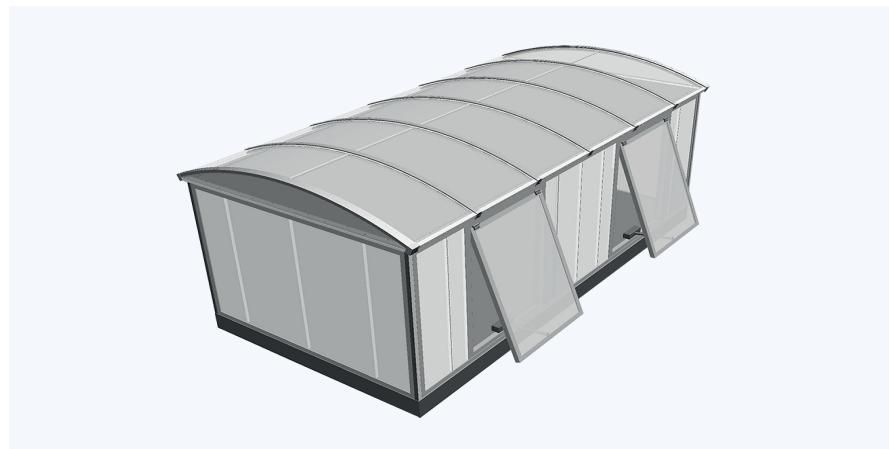
1. Основание люка — оцинкованная сталь
2. Крышка люка противопожарного
3. Гидроизоляция — кровельный ковер*
4. Теплоизоляция*
5. Петля из нержавеющей стали
6. Пневматическая пружина
7. Кронштейн-ручка
8. Запирающий механизм

* — в комплект поставки не входят



7. | Светоаэрационные фонари с вертикальными створками

Светоаэрационные фонари с вертикальными створками отличаются от зенитных фонарей с горизонтальным куполом незначительной инсоляцией, рассеянным светом и низкой загрязняемостью вертикального поликарбонатного витражса. Данная конструкция фонарей более водонепроницаема, всегда свободна от снега и удобна в очистке и обслуживании. Такие фонари просты в устройстве и надежны в эксплуатации. Кроме того, только светоаэрационные фонари с вертикальными створками позволяют проветривать помещение независимо от осадков. Светоаэрационные фонари могут оборудоваться створками вентиляции или дымоудаления.



1. Несущий каркас
2. Утепленное основание
3. U – образный профиль рамы вертикального витражса
4. Ответный профиль створки
5. Профиль створки
6. Заполнение створки из сотового поликарбоната
7. Привод вентиляции/дымоудаления
8. Купол фонаря

Типовые размеры светоаэрационных фонарей с вертикальными створками

Высота витражса:

от 1750 мм до 2500 мм –
при одноярусном исполнении створки;
от 1200 мм до 1500 мм –
при двухярусном исполнении створок;

Ширина фонаря: 6000 мм и 12000 мм*

Длина фонаря: от 6000 мм до 84000 мм*

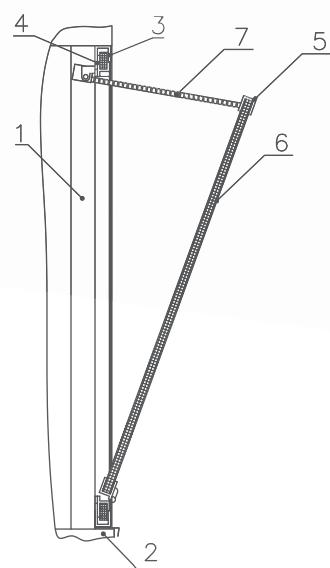
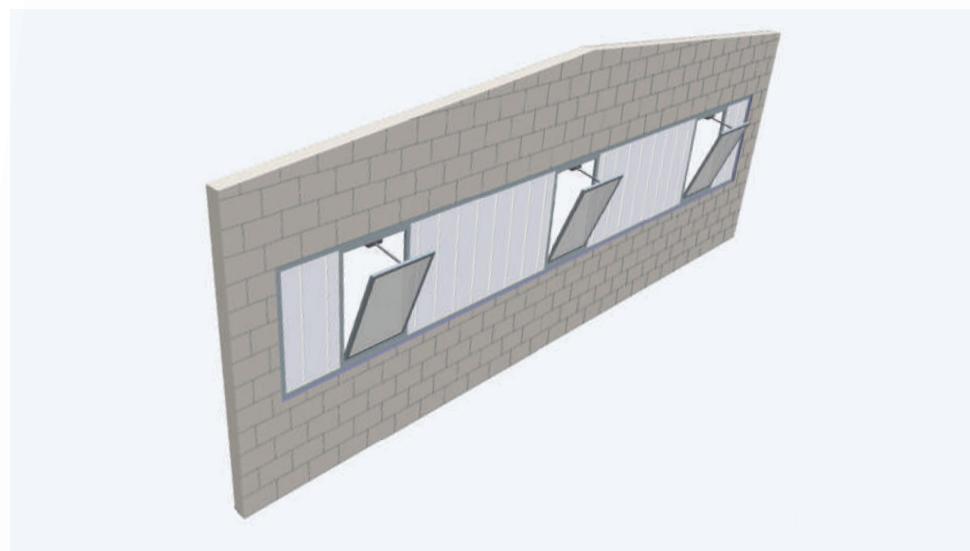
(*) - Данный тип фонарей изготавливается из 6-ти метровых модулей по аналогии с серией 1.464.3-22.

Возможно производство светоаэрационных фонарей промежуточных размеров.

8. | Вертикальные светоаэрационные полосы

Вертикальные светоаэрационные полосы предназначены для создания естественного света внутри помещений, в которых не предусмотрены зенитные фонари или само здание имеет несколько уровней или этажей. Светоаэрационные полосы характеризуются незначительной инсоляцией, рассеянным светом и низкой загрязняемостью.

Вертикальные светоаэрационные полосы могут быть глухими, а так же иметь створки вентиляции или дымоудаления. Наиболее эффективным проветривание помещений можно добиться комплексным применением зенитных фонарей и светоаэрационных полос с интегрированными створками. В данном применении створки светоаэрационных полос будут служить в качестве приточной вентиляции. Кроме того, вертикальные створки позволяют проветривать помещение независимо от осадков.



1. Металлическая обвязка проема стены
2. Элементы стены здания
3. U – образный профиль рамы вертикального витражка
4. Ответный профиль створки
5. Профиль створки
6. Заполнение створки из сотового поликарбоната
7. Привод вентиляции/дымоудаления

Типовые размеры вертикальных светоаэрационных полос

Высота витражка: от 1200 мм до 6000 мм.

Длина витражка: не ограничена.

Возможно производство светоаэрационных полос по уникальным типоразмерам.

9. | Системы управления дымовыми люками

Для управления створками зенитных аэрационных фонарей, дымовых люков и вертикальных полос.

Данные системы управления по назначению могут быть трех типов:

- система управления вентиляцией
- система управления дымоудалением
- комбинированная

Кроме того по типу управления исполнительными механизмами подразделяются:

- пневматическая система
- электрическая система
- пневмо-электрическая

Системы управления дымоудалением запускаются автоматически, благодаря специальным датчикам, обнаруживающим появление дыма или повышение температуры воздуха, и вместе с люком для дымоудаления составляют автоматическое дымоудаляющее устройство. Если требуется, система управления, кроме автоматического запуска, может быть оснащена устройствами запуска: дистанционного, ручного и запуска через систему пожарной сигнализации. Благодаря этой системе возможна синхронизация работы системы дымоудалением с действием спринклерных установок, занавесов дымовых и противопожарных, противопожарных преград, действием приточной вентиляции или системой, управляющей действием аэрационных отверстий. Система управления вентиляционно-дымоудаляющими люками может быть дополнительно оборудована необходимыми датчиками и метеостанцией, посредством которой люки, открытые для вентиляции, закрываются во время дождя или сильного ветра.

Автоматические дымоудаляющие устройства используются с целью удаления из закрытых помещений (производственные цеха, склады, общественные здания и т.д.) дыма, пожарных газов и тепла наружу объекта, способствуя сохранению жизни и имущества.

9.1. Электрическая система управления дымоудалением и вентиляцией

Важным при проектировании систем противодымной защиты является выбор параметров оборудования, обеспечивающих их эффективную работу при пожаре.

Электрическая система открытия дымовых люков является самой распространенной. Силовым элементом данной системы является электрический привод. В случае обнаружения датчиком продуктов горения передается сигнал на панель управления и/или на пульт управления пожарной сигнализации. Механизм с электроприводом подключен к центральному пульту управления с аккумулятором, рассчитанным на 72 часа непрерывной работы в случае отключения электроэнергии, который и активирует силовой механизм. Происходит открывание створки дымового люка.

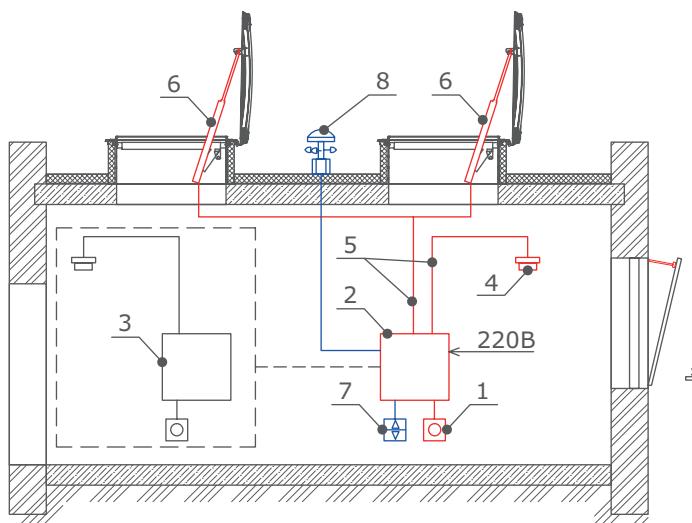
Активация данной системы дымоудаления может происходить:

- автоматически с помощью датчика дыма и/или тепла;
- вручную при помощи нажатия тревожной кнопки.

Используя электрическую систему дымоудаления, можно предусмотреть дополнительную функцию естественной вентиляции. Также существует возможность оборудования дымового люка системой метеорологического управления.

Данная система работает как на открытие, так и на закрытие.

Люки открываются группами по пожарным зонам, в соответствии с которыми выбирается количество групп на пульт. На объектах с повышенными требованиями рассредоточено несколько пультов. Кнопки запуска сосредоточены на панели управления, находящегося на пути пожарной атаки, где находится и схема запуска дымоудалением.



Электрическая система управления дымовыми люками состоит из следующих основных элементов:

1. Кнопка аварийного включения
2. Блок управления
3. Возможное подключение к центральной пожарной сигнализации
4. Дымовые извещатели
5. Провод с соответствующим классом огнестойкости
6. Электропривод
7. Кнопка включения функций вентиляции
8. Датчик ветра/дождя

Основные элементы электрической системы управления

1. Кнопка управления



- рабочее напряжение 230 В~
- сила тока 0,1 А

2. Электрический привод



- рабочее напряжение 24 В-
- ток 2,0 – 8,0 А
- тяговое усилие 650 – 5660 Н

3. Кнопка аварийного включения



- рабочее напряжение 24 В-
- рабочий ток мин. 3,9 mA – 24 mA
- рабочая температура: от -10°C до +55°C

4. Дымовой извещатель RM 2-O



- рабочее напряжение 12/24 В-
- рабочий ток мин. 40 µA
- рабочая температура: от -20°C до +60°C

5. Датчик ветра/дождя CDW



- рабочее напряжение 24-30 В ~

6. Блок управления функцией вентиляции WRS 2



- питание 230 В~
- сила тока 0,09 А
- рабочее напряжение 24-30 В~

7. Блок управления



- питающее напряжение 230 В~
- рабочее напряжение 24 В-
- рабочий ток (в зависимости от модификации) 2 – 8 А
- рабочая температура: от -10°C до +55°C

Блок управления оснащен аккумуляторами для резервного питания системы в течение 3-х суток, в случае отключения основной системы электроснабжения здания.

8. Электропривод Е-xxx-230



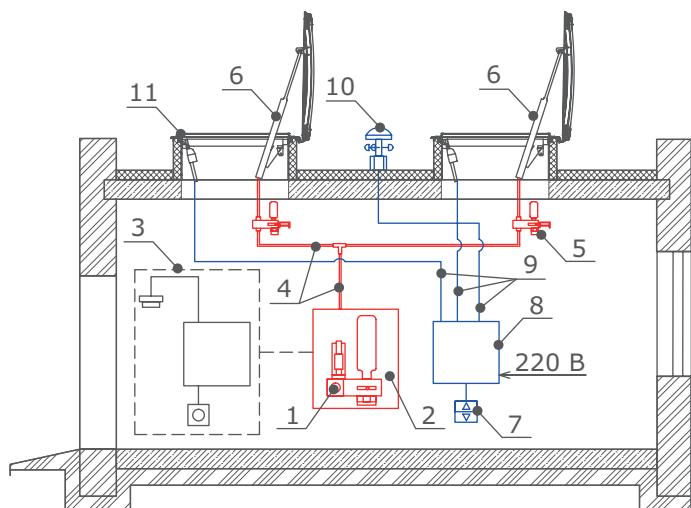
- рабочее напряжение 230 В~
- сила тока 0,1 А
- тяговое усилие 500 Н
- ход штока 300, 500, 750 мм

9.2. | Пневматическая система управления дымоудалением и вентиляцией

Пневматическая система управления состоит из пневматического привода, блока управления с кнопкой и блока резервного запуска (регулятора потока газа). В пневматической системе управления люками дымоудаления предусмотрена возможность подключения к центральной пожарной сигнализации здания. При монтаже пневматической системы управления используются медные/стальные трубы диаметром 6–8 мм. Для обеспечения дополнительной функцией вентиляции система может быть расширена добавлением электрических приводов, блока управления вентиляцией, кнопок включения функцией вентиляции и метеостанцией.

Запуск системы производится при возникновении пожара:

- автоматически при поступлении сигнала «Тревога» от центральной пожарной сигнализации здания;
- автоматически при срабатывании блока резервного запуска;
- ручным способом (т.е. нажатием кнопки ручного аварийного включения)



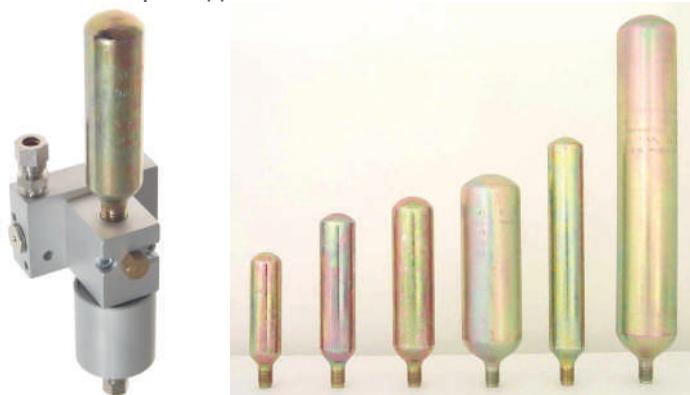
Пневматическая система управления дымовыми люками состоит из следующих основных элементов:

1. Кнопка, управляющая сигналом открытия
2. Блок управления
3. Центральная пожарная сигнализация здания
4. Медные/стальные трубы пневматической системы
5. Блок резервного запуска (регулятор потока газа)
6. Пневматический привод
7. Кнопки включения/выключения функции вентиляции
8. Блок управления вентиляцией
9. Электрическая разводка
10. Метеостанция (датчик ветра/дождя)
11. Электрические привода для функции вентиляции (220В)

Основные элементы пневматической системы управления

1. Регуляторы протока газа

Регулятор протока с термическим предохранителем, называемым также термическим размыкающим устройством или терморазмыкателем, предназначен для питания пневматического сервомотора газом из баллона CO₂ или из установки CO₂. Запуск газа CO₂ из баллона, установленного в регуляторе, происходит автоматически по превышению температуры, при которой действуется термический предохранитель – спиртовая ампула — после того, как ампула лопается, происходит спуск ударной иглы и пробой баллона CO₂. Освобождённый газ направляется в пневмопривод.



Регулятор имеет 2 варианта исполнения:

- с функцией «только открытие»: местное и дистанционное открытие клапана с целью дымоудаления;
- с функцией «открытие и возможность дистанционного закрытия»: местное и дистанционное открытие люка с целью дымоудаления, а также закрытие люка.

2. Пневмопривод



Пневмопривод предназначен для открывания створок люков с целью выполнения функции проветривания и/либо дымоудаления. Пневмопривод выполняется в корпусе из анодированного алюминия, поршень из нержавеющей стали с защитой от пылевого загрязнения, рекомендуемое рабочее давление: 0,6...1 МПа, максимальное постоянное рабочее давление: 6 МПа, блокировка при полном выдвижении — возможны другие варианты, максимальная осевая сила, передаваемая ригелем: 8000Н, возможность ручного освобождения блокировки.

3. Пульт пожарной тревоги.



Пульт пожарной тревоги является устройством, предназначенным для дистанционного открывания люков при помощи сжатого газа CO₂, содержащегося в баллоне, встроенным в пульт. Освобождение газа происходит после нажатия обозначенного рычага, что приводит к спуску ударной иглы, пробивающей баллон CO₂, и протоку газа в установку. Как правило, это — металлическая коробка красного цвета по RAL 3000, оборудованная дверцами с возможностью закрывания на замок, открываемые на правую сторону или крышкой закрываемой на замок. Пульт имеет окошко, рычаг или кнопку, управляющую сигнальным открытием вместе с показателем действия видимым через окошко.

4. Вентиляционный пульт.



Предназначен для дистанционного управления приводами, открывающими и закрывающими люки с целью проветривания. В пультах находятся вентили, управляющие открыванием и закрыванием люков, а также система подготовки воздуха. Как правило, это стальная коробка синего цвета по RAL 5012, имеющая дверцы с возможностью закрытия на замок, стандартно открываемые на правую сторону, с окошком. Управление вентилями при помощи рычага внутри пульта. Опциональные возможности совместной работы с пультом пожарной тревоги для открывания и закрывания, с метеостанцией для управления автоматическим закрыванием люков в случае дождя и сильного ветра; опциональное дистанционное открывание и закрывание, управляемое электрически или пневматически.

10. Расчет параметров систем дымоудаления с естественным побуждением, расчет атмосферных нагрузок.

Расчет параметров систем дымоудаления с естественным побуждением.

Система дымоудаления с естественным либо механическим побуждением представляет собой комплекс объемнопланировочных и инженерно-технических решений, направленных на предотвращение задымления при пожаре путем эвакуации из помещений, а также уменьшения задымления здания. Требования к исполнению систем противодымной защиты при пожаре изложены в ТКП 45-4.02-273-2012 «Противодымная система зданий и сооружений при пожаре. Системы вентиляции.», согласно которому, определение требуемого количества дымовых люков сводится к расчету площади поперечного сечения дымовых шахт.

- Площадь поперечного сечения дымовых шахт или площадь открывающихся фрамуг, окон и фонарей $A_{ш}$, м², определяют по формуле:

$$A_{ш} = G/G_{ш},$$

где G — расчетный расход дыма, кг/ч, для помещений, резервуаров дыма и дымовых зон площадью 3000 м² и менее;

$G_{ш}$ — расход дыма на 1 м² площади поперечного сечения дымовой шахты или полной площади фрамуг (створок) фонарей или окон, кг/(м²×ч).

- Расход продуктов горения G , кг/ч, по периметру очага пожара для помещений площадью до 3000 м² следует определять по формуле:

$$G = 676,8P_fY^{1,5}K_s,$$

где P_f — периметр очага пожара в начальной стадии, м; принимают равным большему из периметров открытых или негерметично закрытых емкостей горючих веществ или мест складирования горючих или негорючих материалов (деталей) в горючей упаковке;

Y — расстояние от нижней границы задымленной зоны до пола, м, принимаемое для помещений 2,5 м, или от нижнего края завесы, образующей резервуар дыма, до пола;

K_s — коэффициент, равный 1,0, а для систем с естественным побуждением при одновременном тушении пожара спринклерными системами — 1,2.

Для помещений, оборудованных спринклерными системами, принимают $P_f = 12$ м.

Если периметр очага пожара невозможно определить, то его допускается определять по формуле:

$$4 \leq P_f = 0,38A^{0,5} \leq 12,$$

где A — площадь помещения или резервуара дыма, м².

- Удельный расход $G_{ш}$, кг/(м²×ч), продуктов горения на 1 м² площади поперечного сечения дымовых шахт с дефлекторами для любых населенных пунктов и площади открывающихся фрамуг, створок светоаэрационных фонарей и окон в наружных стенах зданий для пунктов с расчетной скоростью ветра $V_v \leq 1$ м/с следует определять по таблице 4 **ТКП45-4.02-273-2012** или по формуле:

$$G_{ш} = K_{ш} \times (P_{шр})^{0,5},$$

где $K_{ш}$ — коэффициент, равный:

4175 — для дымовой шахты с дефлектором;
1730 — для верхнеподвесных фрамуг в одинарном остеклении с ленточным открыванием на 30°;

2340 — то же, с открыванием на 45°;

2850 — то же, с открыванием на 60°;

2290 — для квадратных и прямоугольных фрамуг со сторонами 1/1,5 с отдельным открыванием на 30°;

2850 — то же, с открыванием на 45°;

3210 — то же, с открыванием на 60°.

- $P_{ш}$ — расчетное давление, создаваемое за счет разности удельных весов наружного воздуха и дыма, при расчетной высоте $H_{ш}$, м вычисляют по формуле:

$$P_{ш} = (\rho_n - \rho) \times H_{ш},$$

где $H_{ш}$ — расчетная высота шахты, м;

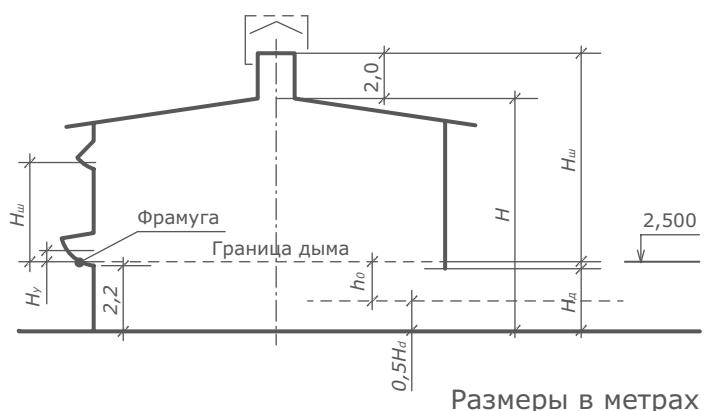
- ρ — плотность дыма, кг/м³; определяют по формуле:

$$\rho = \gamma/9,81$$

ρ_n — плотность наружного воздуха, кг/м³;

γ — средний удельный вес дыма при удалении его из помещения объемом 10 тыс. м³ и менее.

Схема для расчета расхода дыма и дымовой шахты



h_o — расчетное расстояние границы дыма от оси двери эвакуационного выхода;
 H_d — высота двери;
 H — высота здания;
 $2,2$ — минимальная высота нижнего края фрамуги.

Номенклатура помещений и зданий, подлежащих оборудованию противодымными системами и их состав приводятся в ТКП 45-2.02-142-2011 «Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации».

Расчет элементов противодымной системы здания при пожаре выполняется проектными организациями в соответствии с требованиями действующей нормативной строительной документацией. Все вышеупомянутые сведения являются справочной информацией.

Расчет атмосферных нагрузок.

Завод М8 Сити — ведущий производитель зенитных фонарей в РБ с развитой производственной и проектной базой, обеспечивающий выпуск изделий с учетом индивидуальных требований клиента. Каждый объект для нас уникален. В индивидуальном порядке прорабатываются узлы примыкания к основанию Заказчика, ведется расчет конструктивных элементов фонарей с учетом расположения объекта строительства, а также с учетом наиболее неблагоприятных сочетаний нагрузок и соответствующим им усилиям. Эти сочетания устанавливаются из анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок (постоянных, длительных и кратковременных) для рассматриваемой стадии работы конструкции зенитного фонаря.

Конструкции фонарей M8CITY рассчитаны и испытаны в установленном порядке:

- На основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных (собственный вес несущих и ограждающих конструкций фонаря), длительных (вес оборудования) и кратковременных (снеговых, ветровых и гололедных).
- Особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных (собственный вес несущих и ограждающих конструкций фонаря), длительных (вес оборудования), кратковременных (снеговых, ветровых и гололедных) и одной из особых нагрузок (взрывные воздействия).

Сбор нагрузок на конструкции фонарей производится с учетом требований СНиП II-23-81* «Стальные конструкции», СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» с соответствующими коэффициентами сочетаний, коэффициентами условий работы, коэффициентами, учитывающими сдув и перенос снега и т.п.

Механические нагрузки воздействуют постоянно на крышу здания в общем, и зенитные фонари в частности. Правильно сконструированный фонарь в соответствии с требованиями СНиП II-23-81*, СТБ 1967-2009, СТБ 1762-2007, 1961-2009, СТБ EN 13501-5, СТБ П 2007-2009, ГОСТ 26433.0, ТКП EN 1999-1-1-2009, производства ООО М8 СИТИ ТУ BY 191302027.002-2013, гарантирует полное восприятие этих нагрузок без деформации и нарушения целостности конструкции.

11. | Практические рекомендации по размещению люков дымоудаления и зенитных фонарей.

Особенности конструктивного решения зенитных фонарей позволяют обеспечить требуемый уровень и равномерность естественного освещения помещений при относительно небольших площадях световых проемов.

Дымовые люки нужно размещать равномерно по крыше. Если в помещении находятся материалы разной скорости и интенсивности горения, тогда дымовые люки можно разместить неравномерно. Если в данном помещении воспламеняющиеся материалы сосредоточены на малой поверхности, то в таком случае люки могут быть размещены только над этой поверхностью.

Максимальное расстояние люков от края здания не может быть больше, чем 10 метров с наклоном крыши <12 градусов, и 20 метров >12 градусов.

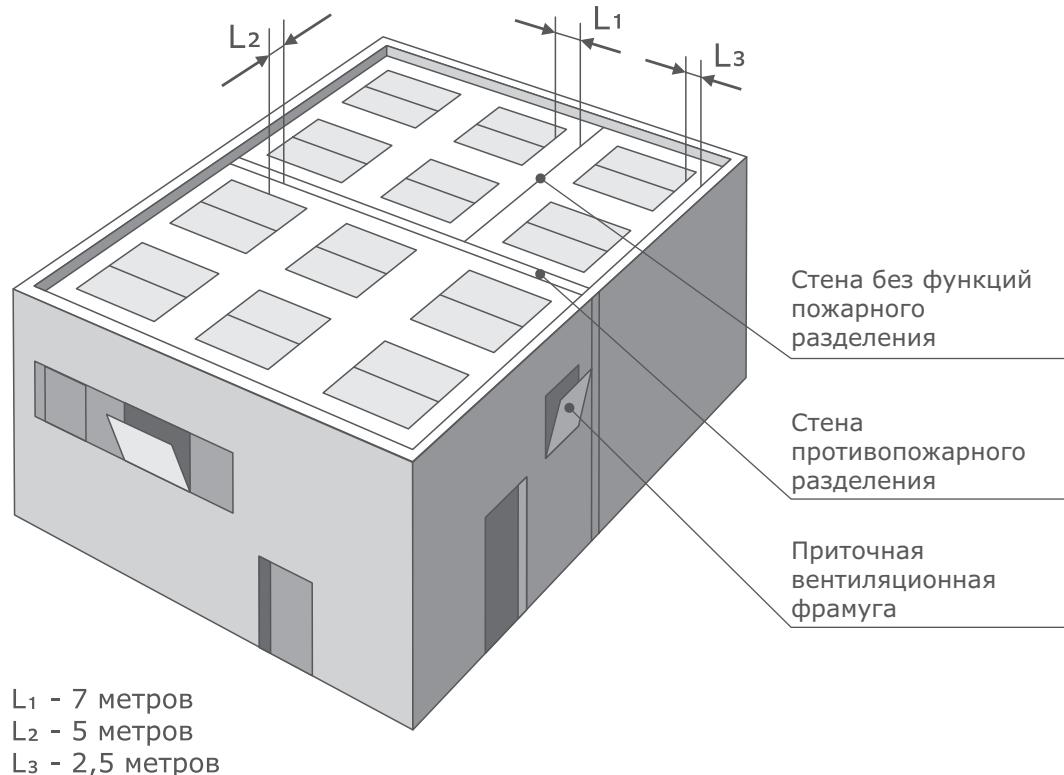
Расстояние между люками не может быть:

- меньше, чем сумма длинных сторон или диагоналей обеих люков;
- более 20 метров.

- Количество люков.

Для быстрого удаления дыма и газов в атмосферу, более эффективным будет применение большего числа маленьких люков, чем меньшего числа больших. Каждая зона, отделенная дымовой шторой, должна иметь хотя бы один люк. На крыше с наклоном <12 градусов должен быть установлен хотя бы один люк на 200 кв.м, для наклона >12 градусов на каждые 400 кв.м.

Максимальное расстояние между дымовыми люками и стенами



Специальные требования

• Шахты лифта

Действующая площадь дымоудаления в шахтах лифта должна быть минимум 2,5% площади пола шахты.

• Горизонтальные эвакуационные пути

При проектировании должен быть предусмотрен хотя бы один клапан на каждые 10 м длины пути. Действующая площадь не должна быть меньше 0,9 м².

• Помещения массового скопления людей

Площадь дымоудаления в помещениях массового скопления людей (театральные, выставочные залы, холлы, рестораны, спортивные залы и т.д.) должна быть не менее 3% поверхности пола помещения.

• Театральные сцены

Площадь дымоудаления для сцен до 150 м² должна быть минимум 3% поверхности пола сцены. Когда поверхность сцены превышает 150 м², площадь вычисляется по формуле:
 $A=0,5 \sqrt{2F}-100$
где F — площадь пола сцены в м².

• Склады высокого складирования

Действующая площадь должна быть не менее 3% поверхности пола склада.

• Приток воздуха

Для полного использования действующей площади дымоудаления, нужно предусмотреть

источник приточного воздуха. Таким источником являются отверстия в нижней части сооружения.

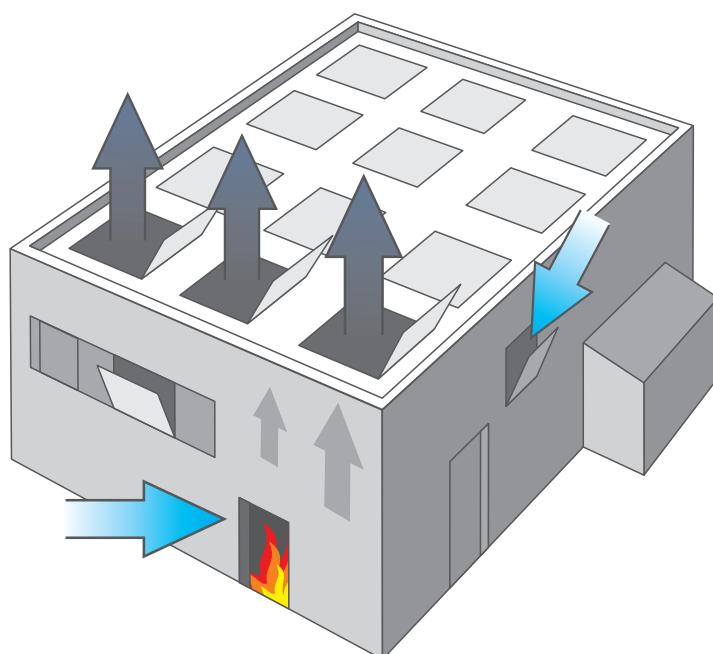
Геометрическая площадь отверстий для притока воздуха должна быть минимум на 30% больше геометрической площади всех дымовых люков самой большой зоны дымоудаления.

Отверстиями приточного воздуха являются:

- окна которые находятся на первом этаже и их можно открыть или разбить снаружи;
- входные двери;
- въездные ворота.

В случае использования систем противодымной вентиляции с естественным побуждением, размеры отверстий выбираются согласно ожидаемой тепловой нагрузке в помещении. Эта зависимость обычно учитывается и при определении необходимой кратности воздухообмена в системах противодымной вентиляции с искусственным побуждением. Таким образом, при определении кратности воздухообмена нельзя не учитывать тепловую нагрузку. В помещениях, где возможно возгорание материалов с сильным дымообразованием (изделия из резины, смолы и пластмассы), следует повышать кратность воздухообмена.

При невозможности установки окон системы дымоудаления, либо невозможности обеспечить приток воздуха через входные и оконные проемы, приток воздуха должен быть обеспечен принудительной системой приточной вентиляции.

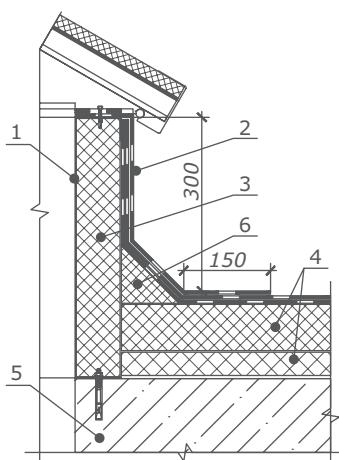


12. | Подготовка крыши и монтаж

Зенитные фонари и дымовые люки могут быть установлены на плоских и скатных крышах. Состав кровли может быть, например, мембранным, с битумным покрытием, монолитным железобетонным, со стальным профилированным настилом. Располагая светопрозрачные конструкции необходимо учитывать рассчитанные при проектировании схемы размещения и нагрузки. Неправильное расположение может вызвать перегрев помещения летом и переохлаждение зимой.

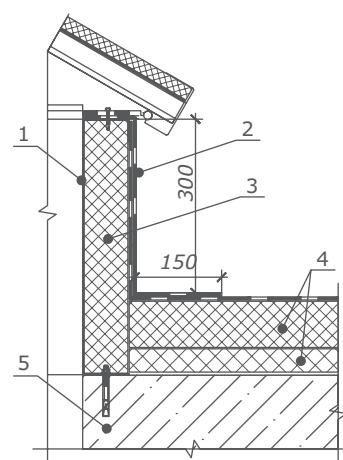
Стенки основания утепляют теплоизоляционными материалами. Особенno важна правильная техника примыканий к различным кровельным покрытиям для технически грамотно соединения, соответствующего данному материалу. Потому что только герметичная кровля является экономичной кровлей!

12.1. | Стальное основание на железобетонной плате



**Покрытие –
битумно-полимерный
материал**

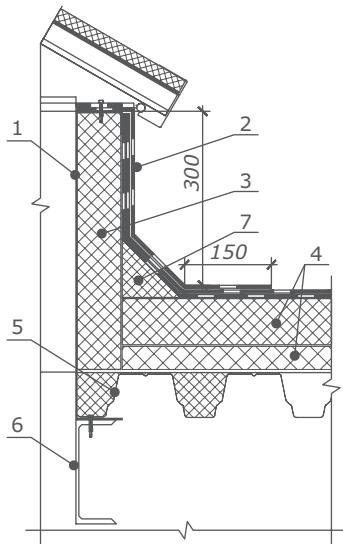
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – битумно-полимерный материал по СТБ 1711-98
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Железобетонная плита покрытия
6. Наклонный бортик 100x100 мм



**Покрытие –
ПВХ мембрана**

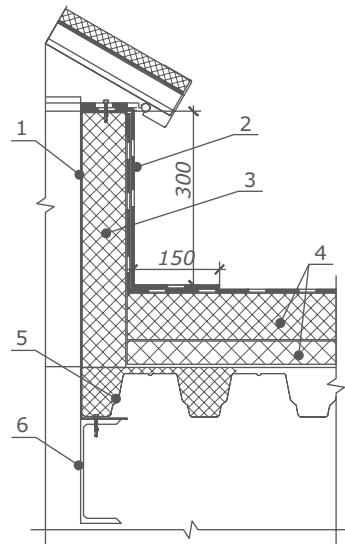
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – ПВХ мембрана
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Железобетонная плита покрытия

12.2. | Стальное основание на стальной конструкции



**Покрытие –
битумно-полимерный
материал**

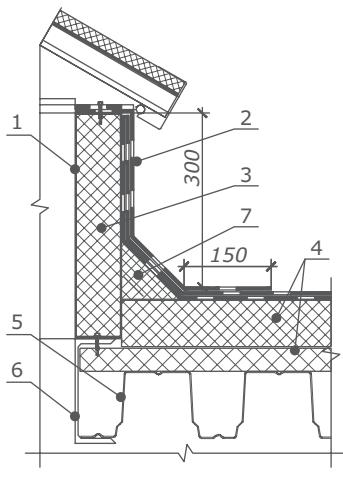
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – битумно-полимерный материал по СТБ 1107-98
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Лист профилированный с трапециевидным очертанием гофра
6. Несущий стальной элемент (прогон)
7. Наклонный бортик 100x100 мм



**Покрытие –
ПВХ мембрана**

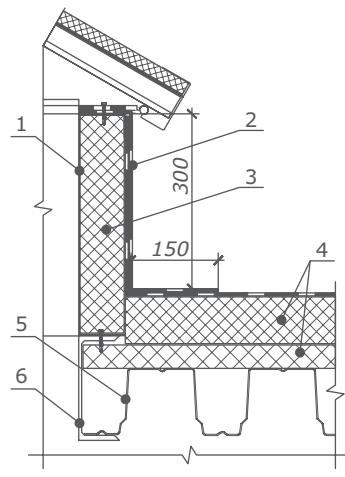
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – ПВХ мембрана
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Лист профилированный с трапециевидным очертанием гофра
6. Несущий стальной элемент (прогон)

12.3. | Стальное основание на стальной конструкции



**Покрытие –
битумно-полимерный
материал**

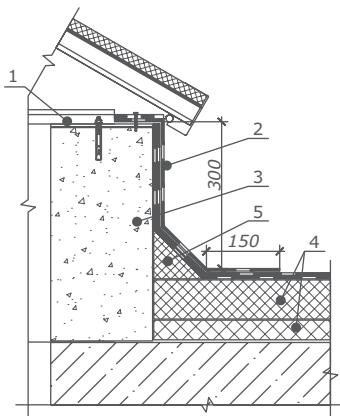
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – битумно-полимерный материал по СТБ 1107-98
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Лист профилированный с трапециевидным очертанием гофра
6. Несущий стальной элемент (прогон)
7. Наклонный бортик 100x100 мм



**Покрытие –
ПВХ мембрана**

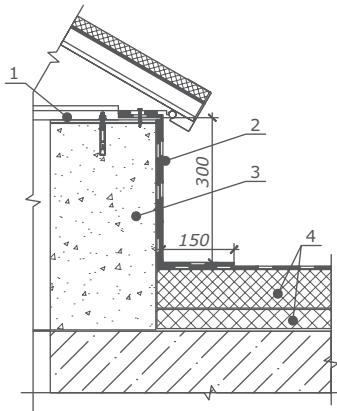
1. Стальное основание фонаря
2. Покрытие кровли – ПВХ мембрана
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Лист профилированный с трапециевидным очертанием гофра
6. Несущий стальной элемент (прогон)

12.4. | Существующее ячеистобетонное основание на железобетонной плите



Покрытие — битумно-полимерный материал

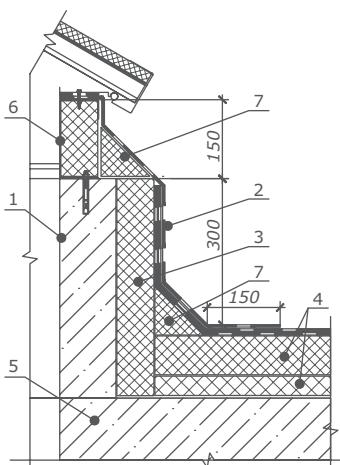
1. Стальная надставка на сущ. основание фонаря
2. Покрытие кровли — битумно-полимерный материал по СТБ 1107-98
3. Существующее основание фонаря из ячеистобетонных блоков
4. Термоизоляция крыши
5. Наклонный бортик 100x100 мм



Покрытие — ПВХ мембрана

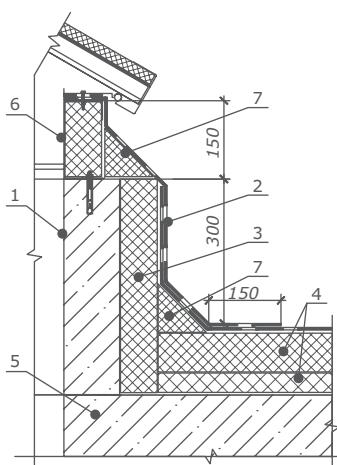
1. Стальная надставка на сущ. основание фонаря
2. Покрытие кровли — ПВХ мембрана
3. Существующее основание фонаря из ячеистобетонных блоков
4. Термоизоляция крыши

12.5. | Надставное основание на существующее основание (реконструкция)



Покрытие — битумно-полимерный материал

1. Существующее железобетонное (стальное, из ячеистобетонных блоков и прочее) основание фонаря
2. Покрытие кровли — битумно-полимерный материал по СТБ 1711-98
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Железобетонная плита покрытия
6. Надставное основание на сущ. основание фонаря (железобетонное, стальное, из ячеистобетонных блоков и прочее)
7. Наклонный бортик 100x100 мм



Покрытие — ПВХ мембрана

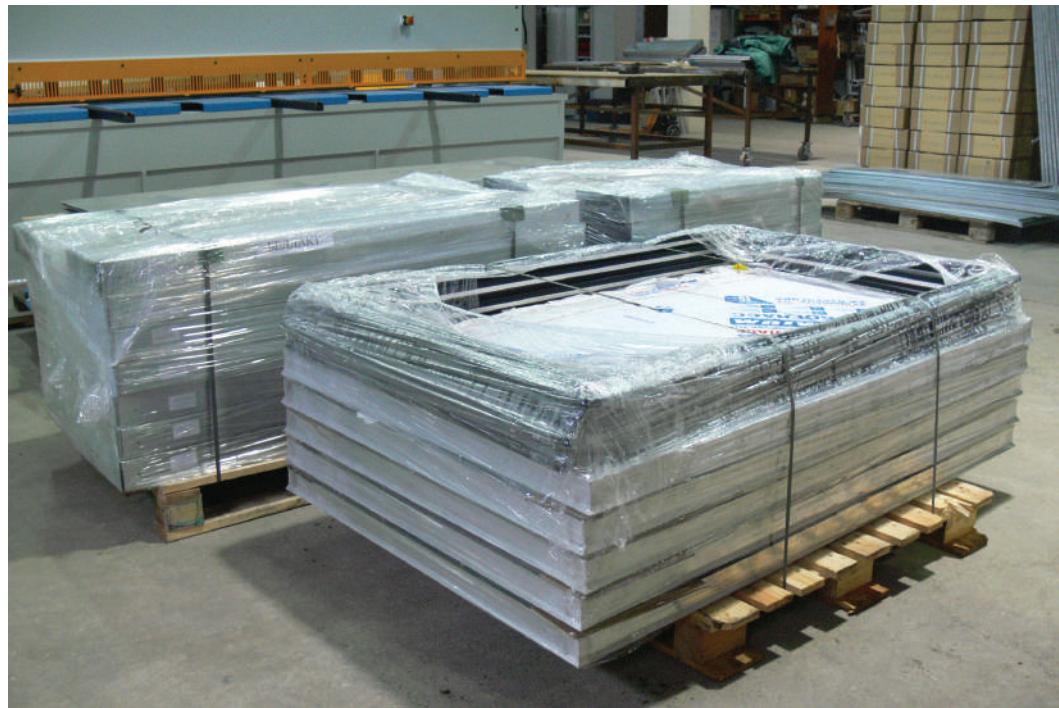
1. Существующее железобетонное (стальное, из ячеистобетонных блоков и прочее) основание фонаря
2. Покрытие кровли — ПВХ мембрана
3. Термоизоляция основания
4. Термоизоляция крыши
5. Железобетонная плита покрытия
6. Надставное основание на сущ. основание фонаря (железобетонное, стальное, из ячеистобетонных блоков и прочее)
7. Наклонный бортик 100x100 мм

13. | Перевозка и хранение

Элементы фонарей и детали крепления могут транспортироваться любым видом транспорта в соответствии с требованиями Правил перевозки грузов, действующих для конкретных видах транспорта. Элементы фонарей следует хранить на специально оборудованных складах, рассортированными по видам и маркам. Схемы складирования должны исключать возможность деформирования элементов фонарей. При этом должна быть обеспечена видимость маркировки, а также обеспечена возможность захвата каждого пакета краном и свободный подъем для погрузки на транспортное средство. Погрузку и выгрузку пакетов и ящиков следует выполнять способами, исключающими повреждения элементов фонарей и их защитных покрытий.

При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение пакетов и ящиков, исключено соприкосновение их с грунтом, а также должны быть предусмотрены меры, не допускающие накопления атмосферной влаги на элементах фонарей и внутри них.

Размеры проходов и проездов между пакетами должны соответствовать требованиям строительных норм и правил по технике безопасности. Срок хранения без консервации — не более одного месяца.



14 | Эксплуатация

Монтаж и эксплуатацию фонарей следует производить в соответствии с документацией, разработанной проектной организацией или изготовителем.

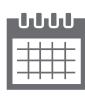
Консервация должна обеспечивать защиту от коррозии при транспортировании, хранении и монтаже в течение не менее 6 месяцев со дня отгрузки изготовителем. Консервация должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014.

Во избежание повреждения покрытия и конструкции фонарей, а так же для поддержания постоянной величины светопропускания производителем настоятельно рекомендуется производить регулярную очистку остекления фонарей от снега и наледи в периоды выпадения обильных атмосферных осадков — в зимнее время, а в летний период — покрытие фонаря из поликарбоната рекомендуется периодически мыть мягкой губкой / тряпкой / щеткой и теплой мыльной водой. Можно применять любое моющее средство и средства для мытья окон с содержанием спирта (но не содержащие ацетон, аммиак), смывать мы обязательно, чтобы не оставались пятна и разводы. Нельзя применять скребки, ножи и прочие острые предметы, а также применять средства содержащие ацетон, аммиаки, эфиры.

M8CITY pro — ваш правильный выбор!



Широкая линейка типоразмеров и формы купола



Минимальные сроки изготовления и поставки на объект



Лучшее сочетание цены и качества изделий на рынке



Гарантия на изделия – 5



Ленточное остекление



Точечные зенитные фонари 1,5 x 1,7 м с заполнением стеклопакетом



Ленточные двухскатные зенитные фонари 3,0 x 6,0 м,
в глухом исполнении



Ленточные зенитные фонари 6,14 x 48,0 м со створками дымоудаления
и вентиляции в количестве 20 шт. (общая площадь фонарей 2 650 кв. м)



Ленточные зенитные фонари 3,0 x 18,0 м; 4,0 x 18,0; 4,0 x 46,0 м
(общая площадь фонарей 6 516,5 кв.м.)



Ленточные зенитные фонари 1,5 x 15,0 м
со створками дымоудаления

Каталог 2023

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ

Собственное производство –
высокоточное немецкое оборудование,
высококвалифицированный персонал.

Комплексный подход –
проектирование, изготовление, монтаж, сервисное обслуживание.

Иновационные решения –
уникальная профильная система собственной разработки,
усиленная конструкция изделий.

Компетенции –
сертификаты, подтверждающие стабильно высокое качество изделий.

Гарантии –
5 лет гарантии на изделия.

Опыт –
свыше 900 крупных выполненных проектов в СНГ

ООО «Завод M8 Сити»

Республика Беларусь, Минский р-н, п. Хатежино, ул. Центральная, 14 В
e-mail: info@m8city.by

Отдел продаж Беларусь
тел.: +375 17 388 44 32
www.m8city.by

Отдел продаж Россия, Казахстан
тел.: +7 495 946 99 02
www.m8city.ru