

ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 535.21

А. Р. Бадикова

2 курс магистратуры КГЭУ,

г. Казань, РФ

E-mail: badicova94@mail.ru

РАЗРАБОТКА КУПОЛА СВЕТОВОГО КОЛОДЦА

Аннотация

В статье речь идёт о световом колодце. Применение полых световодов позволяет повысить уровень инсоляции помещений и коэффициент полезного действия осветительных систем, совмещающих в себе искусственные и естественные источники света. Предложили конструкцию полого световода. Сделали вывод: применение полых трубчатых световодов не только эффективно в отношении экономии затрат на освещение помещения, но и обеспечивает лучшие теплозащитные свойства здания и снижает расходы на отопление.

Ключевые слова:

Световой колодец, купол, естественное освещение, усечённая полусфера, линзы Фринеля.

Задача верхней части световода – собрать как можно больше солнечного света (рис. 1.1). Для этого применяются различные коллекторы, рефлекторы и линзы. Приемник света закрывают каким-нибудь современным материалом типа ударопрочного не меняющего со временем цвет поликарбоната, имеющего наилучшие теплоизоляционные свойства и пропускающий наибольшее количество света. Плюс к этому поликарбонат является УФ-фильтром, что уменьшает воздействие солнечного излучения на другие детали системы, а это в свою очередь увеличивает срок эксплуатации.

Устройства сбора света могут быть не только пассивными, но и в виде гелиосистемы с механическим приводом для слежения за перемещением солнца. Гелиостат следит за солнцем и собирает и концентрирует солнечный свет. Зеркала слежения, обычно размещенные на крыше, управляются с помощью светочувствительных датчиков, импульсных двигателей и компьютеров для слежения за солнцем. Второе зеркало или линза направляют сконцентрированный пучок солнечного света в передающее свет устройство. Такие механизмы особенно важны в оптоволоконных системах световодов.



Рисунок 1.1 – Светособирающий купол

Разрабатываемый световой купол будет выполнен из силикатного стекла. Основное достоинство стекла – высокая прозрачность, которая не меняется с течением времени. Кроме этого его свойства: химическая инертность, позволяющая применять различные чистящие средства, высокая стойкость к абразивным воздействиям, благодаря которой стеклянные поверхности сохраняют безупречный внешний вид неограниченное время. Немаловажно, что стекло не горит и не выделяет ядовитых газов при нагреве.

Эффективность световода зависит также от высоты, формы и кривизны купола (рис. 1.2). Купол с плоской формы привел к снижению КПД (до 35%) по сравнению с обычным куполом полусферической формы, особенно при низком солнце ситуациях (рано утром, поздно вечером или в зимний период).

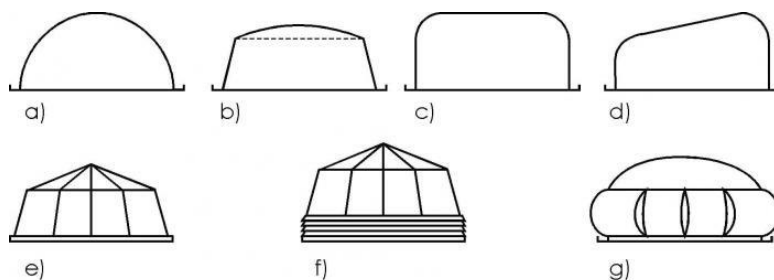


Рисунок 1.2 – Формы куполов: *a*-прозрачный, сферический; *b*- конусный; *c*- грибовидный; *d*- усечённая полусфера; *e*- кристалловидный; *f*- частично кристалловидный; *g*- купол *Lightway*

У таких фирм как *SolarSpot* и *Solatube* купол имеет свойства линз Френеля (рис. 1.3), принимающий прямой поток от Солнца и диффузный свет, тем самым возникают потери света 7-8%, которые поглощаются прозрачным куполом и 2% при переходе света через изгиб трубы. А компания «Соларжи» разработали специальный светособирающий купол в форме усечённая полусфера (рис. 1.4).

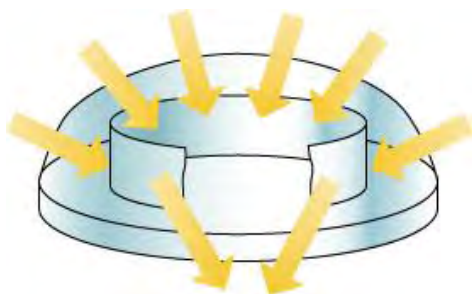


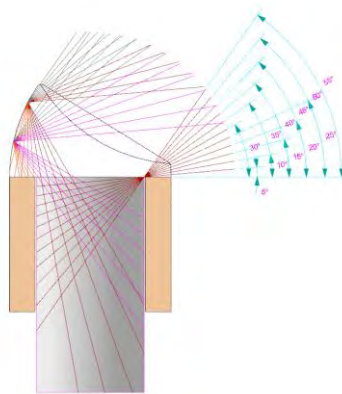
Рисунок 1.3 – Купол с линзами Френеля

Такой купол направлен на юг и работает не на преломлении как линза Френеля, а на предельных углах отражения (рис.1.5), что способствует дополнительному сбору светового потока почти на 15%, то есть в устье световода поступает не 92% захваченного света, а 107%.

Даже при низких солнечных углах свет устремляется в шахту световода. Пока что ничего более эффективного, чем купол усечённой полусферы, на рынке не представлен.



Рисунок 1.4 – Купол в форме усечённая полусфера.

Рисунок 1.5 – Принцип действия купола *Solarway***Список использованной литературы:**

1. Соловьев А.К. Физика среды. М.: АСВ, 2008 341.с.
2. Соловьев А.К. Полые трубчатые световоды. Их применение для естественного освещения экономии энергии // Светотехника 2004 №5. С. 3 - 38.
3. Айзенберг Ю.Б., Бухман Г.Б., Коробко А.А., Пятигорский В.М. Полые протяженные световоды на современном этапе // Светотехника. 2004. №3. С. 14–23.

© Бадикова А. Р., 2018

УДК 535-5

А. Р. Бадикова

2 курс магистратуры КГЭУ,

г. Казань, РФ

E-mail: badicova94@mail.ru

КОМПЛЕКСНОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**Аннотация**

В данной статье ознакомились с естественным освещением при помощи полого световода. Были сделаны сравнения полого световода с другими системами естественного освещения. Сделали вывод: применение полых трубчатых световодов не только эффективно в отношении экономии затрат на освещение помещения, но и обеспечивает лучшие теплозащитные свойства здания и снижает расходы на отопление.

Ключевые слова:

Естественное освещение, полый световод, зенитный фонарь, мансардное окно, солнечное излучение.

Таблица 1.1

Сравнение зенитного фонаря и световода, находящихся под действием негативных факторов окружающей среды

Фактор сравнения	Обычный зенитный фонарь (1.5 x 1.5 м)	Световод (диаметр 700 мм)
Низкая температура окружающего воздуха зимой	Повышенные теплопотери (до 50% от теплопотерь здания) вследствие конструкции (малая толщина вдоль вектора теплового потока)	Теплопотери практически отсутствуют (общее снижение затрат по зданию – до 95%), так как толщина конструкции вдоль вектора теплового потока – более 1200 мм. Световод – это герметичный «термос», вставленный в перекрытие.