

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Хальфин Гали-Аскар,

*доцент кафедры «Инженерия железных дорог»
Ташкентский государственный транспортный университет*

Жуманиёзов Муниббек,

*магистрант кафедры «Инженерия железных дорог»
Ташкентский государственный транспортный университет*

Аннотация. В статье представлены инновационные технологии для промышленных зданий в виде гибридной системы освещения на основе полых оптических трубчатых световодов, а также рассмотрены ряд сложных технологических задач, решение которых обеспечит более энергоэффективную работу системы освещения промышленных сооружений.

Ключевые слова: энергоэффективный, световоды, системы освещения, оптический, диффузор.

Введение. Применение инновационных технологических решений в области строительства позволяет получить высокий экономический, энергетический и экологический эффект. Для внедрения энергоэффективных технологий необходимо изменить принятый подход к проектированию зданий. Одной из таких технологий является гибридные системы освещения на основе полых оптических трубчатых световодов (рис. 1). Гибридные, световодно -светодиодные системы освещения могут обеспечить до 90 % экономии энергозатрат на освещение, причем позволяют использовать реальную естественную солнечную инсоляцию даже в тех помещениях, где невозможно применить классические светопрозрачные конструкции [1, 5-9].

Методы исследования. Рассматриваемая система представляет собой высокотехнологичную герметичную зеркальную трубу, сверху накрытую прозрачным куполом, а снизу закрытую специальным оптическим диффузором. Внутри трубы смонтирован диммируемый (плавно регулируемый) светодиодный источник света [4].

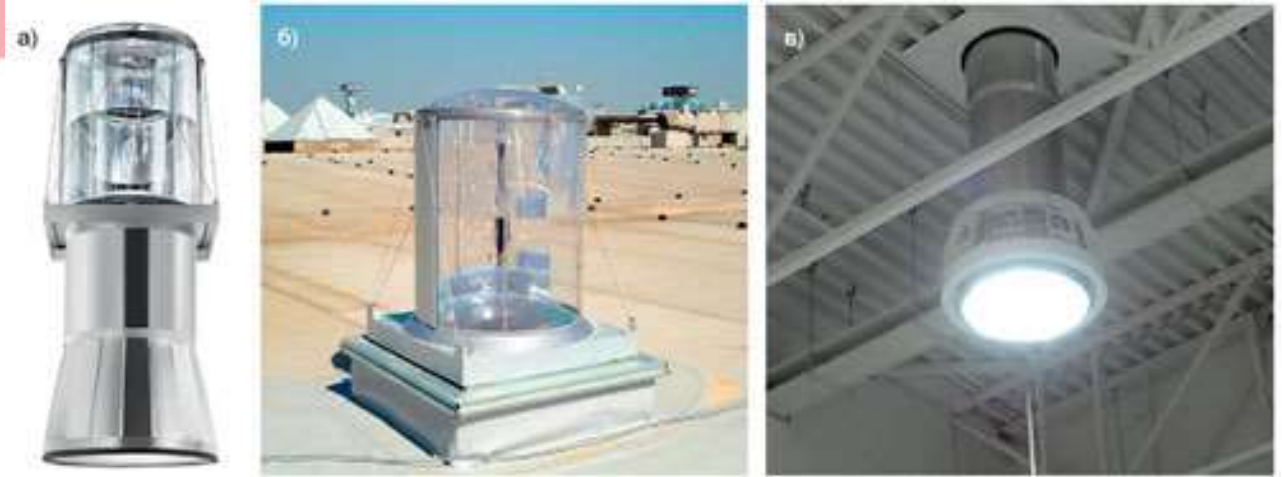


Рисунок 1. Гибридная система освещения на основе полого оптического трубчатого световода: а) общий вид системы; б) часть системы, улавливающая свет; в) диффузор рассеивания, вид системы из помещения.

Такой световод в течение светлого времени суток при минимальных затратах энергии проводит внутрь помещения естественный свет извне здания. В темное время суток, а также в период недостаточной освещенности включается встроенный светодиодный источник света [2, 10-12].

Результаты исследования. Предлагаемая схема освещения, несмотря на кажущуюся простоту, является очень сложной технологической инженерной системой. Если взять обычную зеркальную трубу и накрыть ее куполом, то такое устройство эффективно работать не будет, где совсем немного солнечных дней. Чтобы заставить гибридную систему на основе полых оптических трубчатых световодов работать в качестве полноценного источника света, необходимо было решить целый ряд сложных технологических задач, а именно:

- обеспечить эффективную собираемость наружным куполом суммарной (прямой + рассеянной) солнечной радиации, в том числе в условиях действительной облачности, а также разработать системы, которые концентрируют и усиливают этот свет энергонезависимым оптическим способом (рис. 2);
- разработать способы самоочистки наружного купола от смога, пыли и снега в течение всего срока эксплуатации (жизненного цикла системы), который должен составлять не менее 20 лет;
- обеспечить передачу внутрь помещения именно естественного света с улицы, спектральный состав которого не искажен многократными отражениями от стенок световода;

- разработать конструкцию гибридной системы на основе полых оптических трубчатых световодов, которая одновременно обеспечивает максимальный коэффициент светопропускания, имеет высокое сопротивление теплопередаче (в идеале равное или превышающее значение сопротивления теплопередаче стен), но не разрывает тепловой контур здания;
- обеспечить равномерное рассеивание света, прошедшего через световодную систему, внутри помещения и исключить попадание прямой солнечной радиации для улучшения светового комфорта на рабочих поверхностях [3].

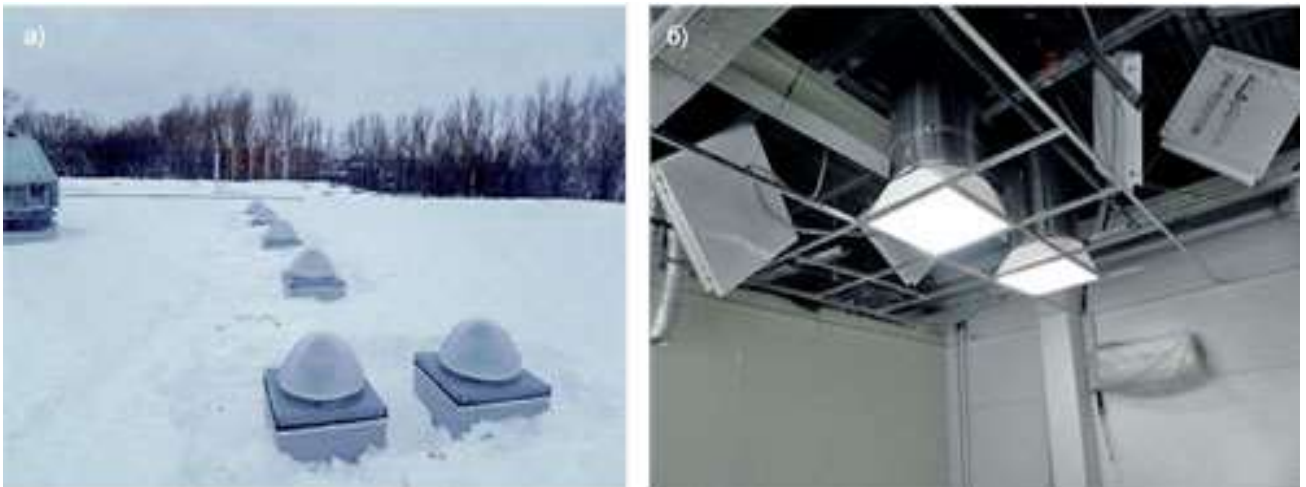


Рисунок 2. Работа световодной системы в пасмурную зимнюю погоду: а) вид снаружи; б) вид изнутри помещения.

Расчет освещенности при проектировании зданий с использованием световодов ведется с применением специально разработанного программного обеспечения, например программных комплексов VISUAL или DIALUX.

Выводы: Современные системы освещения на основе полых оптических трубчатых световодов практически не требуют энергозатрат на освещение в течение светового дня, имеют малые энергозатраты в ночное время, не требуют дорогостоящего обслуживания в течение всего срока эксплуатации (около 25 лет), не разрывают тепловой контур ограждающих конструкций здания, передают внутрь помещения именно неискаженный естественный свет, могут эффективно работать в пасмурную погоду, имеют регулируемый световой поток от 1 500 до 35 000 люменов в зависимости от конструкции и условий эксплуатации, а также обеспечивают высокий экологический и энергетический эффект при строительстве и реконструкции производственных помещений.

Список литературы

1. Ахмяров Т. А., Спиридонов А. В., Шубин И. Л. Принципы проектирования и оценки наружных ограждающих конструкций с использованием современных технологий «активного» энергосбережения и рекуперации теплового потока // Жилищное строительство. 2014. № 6.
2. Ахмяров Т. А., Беляев В. С., Спиридонов А. В., Шубин И. Л. Система активного энергосбережения с рекуперацией тепла // Энергосбережение. 2013. № 4.
3. J. V. Aizenberg. Hollow Light Guides. Moscow, Publishing House “Znack”. 2009, 208 pp.
4. Овчаров А. Т., Селянин Ю. Н. Технология Solatube: перспективы в архитектуре и строительстве России // Светотехника. 2016. № 1.