

– массовое применение новые тросы получат в строительстве для подъема грузов, приведут к замене тяжелых и опасных подъемных механизмов в лифтах, особенно в высотных зданиях;

– время внедрения графеновых или силициновых тросов зависит только от скорости разработки технологии 3D печати нанотросов космической длины, разработки двигателей для перемещения лифта, создания систем энергоснабжения лифтов и космических модулей базовых станций.

Список литературы

1. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/182571>.
2. http://ru.science.wikia.com/wiki/Космический_лифт.
3. Глушенко А.А. Космический лифт: вместо железа – графен // Сборник тезисов работ участников XI всероссийского детского конкурса научно-исследовательских. – М.: НС «Интеграция», Государственная дума ФС РФ, Минобрнауки России, РОСКОСМОС, РАЕН, РАО, 2013. – С. 597–598.
4. Глушенко А.А., Глушенко В.А. Космический мусор // Сборник тезисов работ участников XIV всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ. – М.: НС «Интеграция», Государственная дума ФС РФ, Минобрнауки России, Минтранс России, Минсельхоз России, РОСКОСМОС, РАЕН, РИА, РАО, 2014. – С. 353–355.
5. Глушенко А.А. Космический мусор: что делать? // XI научно-практическая конференция учащихся «Первые шаги в науку»: Материалы конференции. – Самара, 2014. – С.9–10.
6. Глушенко А.А. Источники энергии для космического лифта // XII научно-практическая конференция учащихся «Первые шаги в науку». Материалы конференции. – Самара, 2015. – С.67–68.
7. Глушенко А.А. Источники энергии для космического лифта // Сборник тезисов работ участников XV всероссийского детского конкурса научно-исследовательских и творческих работ. – М.: НС «Интеграция», Государственная дума ФС РФ, Минобрнауки России, Минтранс России, Минсельхоз России, РОСКОСМОС, РАЕН, РИА, РАО, 2014. – С. 659–660.
8. Белецкий В., Левин Е. Тысяча и один вариант космического лифта // Техника молодежи. – 1990. – № 10. – С.2–6.
9. Пол Дэвис Чужие среди своих // В мире науки. – 2008. – №3. – <http://elementy.ru/lib/430578>.
10. www.modelin3d.ru.
11. 3D INDUSTRY. Все о 3D печати [Электронный ресурс]. – <http://www.3dindustry.ru/article/676/>.
12. Слюсар В.И. Фабрика в каждый дом // Вокруг света. – № 1. – 2008. – С. 96–102.

ЗЕРКАЛО С ПЕРЕМЕННЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ

Кириллова И.А.

Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, Самара,
e-mail: gag109646@yandex.ru

Зеркало с переменным фокусным расстоянием может быть использовано для фокусировки сложных

излучений и обеспечения высокого качества фокусировки. Сущность конструкции: в зеркале с переменным фокусным расстоянием отражающий элемент выполнен в виде металлизированной пластины монокристаллического кремния или сапфира с нежесткой заделкой по контуру.

Цель исследования – повышение качества фокусировки.

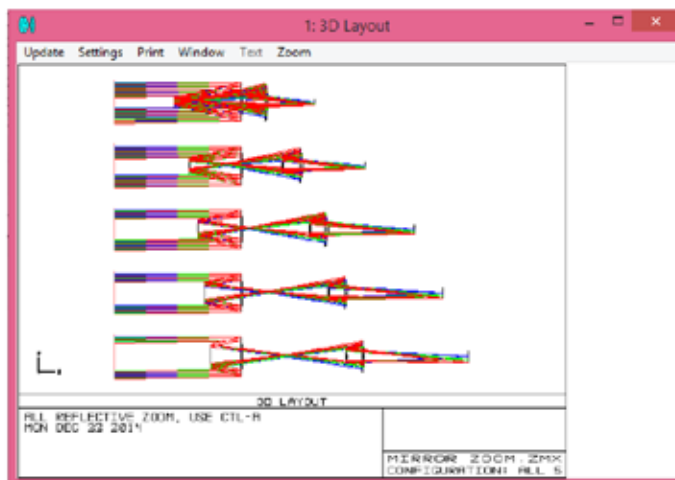
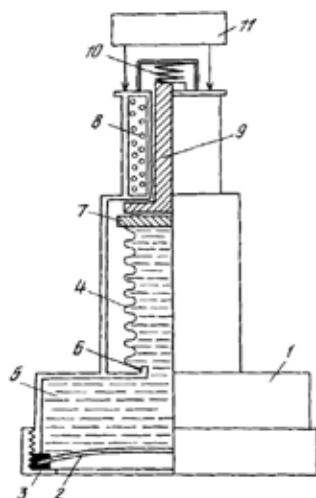
На чертеже представлено предлагаемое зеркало. Зеркало состоит из корпуса 1, в котором закреплен по периметру отражающий элемент 2. Крепление его осуществлено мягкой заделкой через прокладку 3.

Отражающий элемент 2 выполнен в виде металлизированной пластины из монокристаллического кремния или сапфира. Эксплуатационная стойкость зеркала достигается тем, что пластина имеет высший коэффициент отражения излучения, и возможно удаление пыли и копоти без нарушения геометрии поверхности (за счет высокой твердости).

В корпусе установлен сильфон 4, имеющий с ним общий объем, заполненный охлаждающей жидкостью 5 (любая жидкость с хорошей теплопроводностью, например глицерин), сильфон 4 нижним торцом прикреплен к выступу 6 внутри корпуса, а на его верхнем свободном торце укреплен пластина 7 из ферромагнитного материала с возможностью взаимодействия с электромагнитом 8, стержень 9 которого из ферромагнитного материала подпружинен пружиной 10. Управление зеркалом осуществляется программным устройством 11. Программное устройство 11 формирует напряжение, управляющее электромагнитом в соответствии с геометрией поверхности, и состоит из системы электронных преобразователей напряжения.

Зеркало работает следующим образом. В исходном состоянии отражающий элемент 2 не обладает кривизной поверхности и является плоским зеркалом. Когда программное устройство выдает напряжение на обмотку электромагнита 8, пластина 7 притягивается к нему и сильфон 4 расширяется, что приводит в конечном итоге к деформации отражающего элемента 2 и формированию отражающей поверхности заданной кривизны (а значит, и фокусного расстояния).

При изменении фокусного расстояния от 0,4–0,8 м прогиб в центре составит 1–0,5 мм, если радиус пластины ≈ 40 мм.



Качество фокусировки излучения на поверхности сложной геометрии достигается за счет изменения геометрии отражающей поверхности зеркала и облучения на излучении лазерной дорожки, равномерной по ширине.

Достигнута эксплуатационная стойкость ≈ 12000 ч без замены отражающей пластины при трехразовом удалении нагара и пыли с отражающей поверхности (при норме ≈ 5000 ч, с металлическими зеркалами).

Ширина лазерной дорожки при обработке поверхности с перепадом порядка ≈ 5 см меняется не более чем на 7–8 %. При изменении условий фокусировки перемещением зеркала – 10–15 %. Все это расширяет возможность использования зеркала и повышает качество фокусировки.

Практическая часть

Запускаем программу. Наша система состоит из 8 поверхностей. Для добавления таблицы Multi-Configuration Editor из главного меню выбираем Editors Multiconfiguration. Параметры каждой поверхности заносятся в таблицу редактора данных линз (LDE) и редактор мультиконфигураций (Multi-Configuration Editor). Диаметр входного зрачка установим равным 15.

Программа исследования показывает её эффективность для различных конфигураций.

Список литературы

1. Натаровский С.Н. Методы проектирования современных оптических систем: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУИТМО, 2009. – 176 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОЛИНЗОВОГО ОБЪЕКТИВА НА ГЕОСТАЦИОНАРНОЙ ОРБИТЕ

Кириллова И.А.

*Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, Самара,
e-mail: gag109646@yandex.ru*

Вопросы контроля состояния объектов из космоса являются актуальными задачами современной техники [1]. Важнейшей частью как приемной, так и передающей оптической системы любого ОЭП является объектив [2]. В передающей системе объектив окончательно формирует пучок лучей, направляемый на исследуемый объект или в приемную оптическую систему (рисунок). В приемной системе объектив служит в первую очередь для сбора энергии излучения и образования изображения исследуемого или наблюдаемого объекта для построения оптической схемы нам нужно определить требуемое угловое поле системы и фокусное расстояние.

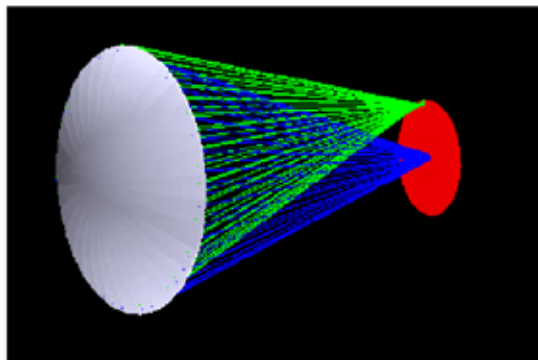
Нам известно расстояние от поверхности земли до входного зрачка нашей системы и средний диаметр земли [1,2]. Из этих данных можно рассчитать угловое поле системы. Мы знаем, что минимальная толщина оптического компонента по оси должна составлять минимум 10% от величины диаметра. Если рассчитывать оптический компонент с небольшим отрицательным фокусом (скорее всего это двояковогнутая линза), то толщины по оси в 10% от диаметра вполне хватит. В нашем случае мы имеем собирающую линзу формирующую действительное изображение (в рассеивающей линзе изображение мнимое) с положительным фокусом.

Соответственно, необходимо выбрать толщину линзы с учетом стрелок прогиба поверхностей, которые будут увеличивать толщину компонента по оси. Для первого приближения возьмем 20% от диаметра.

В качестве марки стекла выберем представление данных в виде модели, в которой необходимо задать

коэффициент преломления для выбранной длины волны для нашего стекла. Так как марка выбранного стекла КУ-1 у нас из отечественного госта, то данные необходимо искать именно в нем (в нашем случае гост 15130-86 «стекло кварцевое оптическое»).

Во-первых, указываем параметры, которые у нас смогут изменяться во время оптимизация, во-вторых, необходимо сформировать оценочную функцию текущей системы.



Формирование пучка

Анализ показывает хорошее совпадение модели с оригиналом.

Список литературы

1. Натаровский С.Н. Методы проектирования современных оптических систем: Учебное пособие. – СПб.: СПбГУИТМО, 2009. – 176 с.
2. Гауэр Дж. Оптические системы связи: Пер с англ. – М.: Радио и связь, 1989. – 504 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА

Комарова Е.О.

*Поволжский государственный университет
телекоммуникаций и информатики, Самара,
e-mail: gag109646@yandex.ru*

Глаз человека представляет собой сложную оптическую систему, которая по своему действию аналогична оптической системе фотоаппарата [1,2].

Глаз имеет почти шарообразную форму и диаметр около 2,5 см. Снаружи он покрыт защитной оболочкой белого цвета – склерой. Передняя прозрачная часть склеры называется роговицей. На некотором расстоянии от нее расположена радужная оболочка, окрашенная пигментом. Отверстие в радужной оболочке представляет собой зрачок. В зависимости от интенсивности падающего света зрачок рефлекторно изменяет свой диаметр приблизительно от 2 до 8 мм, т.е. действует подобно диафрагме фотоаппарата. Между роговицей и радужной оболочкой находится прозрачная жидкость. За зрачком находится хрусталик – эластичное линзоподобное тело. Особая мышца может изменять в некоторых пределах форму хрусталика, изменяя тем самым его оптическую силу. Остальная часть глаза заполнена стекловидным телом. Задняя часть глаза – глазное дно, оно покрыто сетчатой оболочкой, представляющей собой сложное разветвление зрительного нерва с нервными окончаниями – палочками и колбочками, которые являются светочувствительными элементами.

Нами исследовалась компьютерная модель человеческого глаза, которая представлена на рис. 1. Оптические параметры меняются так же, как и в реальном объекте.