

УДК 514.18

Р.М.Шибает (1 курс, каф. МиДМ), М.С.Кокорин, к.т.н., доц.

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОСТРОЕНИЯ СОБСТВЕННЫХ И ПАДАЮЩИХ ТЕНЕЙ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ ОБЩЕГО И ЧАСТНОГО ВИДА

Тень – это тёмное отражение на некоторой поверхности, в частности на плоскости от предмета, освещённого с противоположной стороны, или это участок поверхности, на который не попадают солнечные лучи. В геометрической теории теней принято различать собственные и падающие тени. Построение собственных и падающих теней, то - есть определение их контуров является сложной геометрической задачей, поэтому в практике архитектурного проектирования вводятся ограничения на расположения источника освещения по отношению к объекту. Но при дизайнерской проработке такие ограничения неприемлемы. Целью данной работы является разработка геометрического алгоритма для автоматизированного построения модели собственных и падающих теней поверхностей вращения общего и частного вида. Для решения этой задачи была использована система геометрического моделирования “Симплекс”.

Построение светотени на сферической поверхности является одной из наиболее простых задач. Контуром собственной светотени на сфере будет являться окружность, образующаяся в результате пересечения светового конуса с заданной сферой. При расположении источника освещения в плоскости проходящей через центр сферы и параллельной фронтальной плоскости проекции контур светотени в плоскости π_1 будет проецироваться с эллипс, а в плоскости π_2 – в прямую. Если не накладывать ограничения на расположение источника освещения, в 1-ой и 2-ой плоскостях проекций то контур светотени проецируется в эллипсы.

Для определения границ собственной светотени на произвольной поверхности вращения используется алгоритм построения вписанных сфер. Суть данного построения заключается в разбиении поверхности вращения на дискретное множество точек и построения вписанных сфер. Относительно каждой из этих сфер находятся точки принадлежащие границе собственной сферы.

Часто изображение двух видов не достаточно для ясного представления о положении светотени на поверхности. Аксонометрическое изображение объекта – это изображение его на третьей плоскости проекции полученное при помощи системы параллельно-ортогональных проекций. Для построения аксонометрии используется схема дополнительного параллельного проецирования (ДПП), т.е. такая схема, которая позволит спроецировать точки первого и второго полей на плоскость π_3 таким образом, что получится аксонометрическое изображение объекта.

Важной является задача построения очерковой образующей поверхности вращения в аксонометрии. Построения аналогичны построениям контурной линии собственной тени, но источник освещения становится несобственной точкой, при этом направление световых лучей определяется параметрами схемы ДПП.

В теории теней падающие тени являются проекциями собственной тени на фронтальную и горизонтальную плоскости проекций. При солнечном освещении проецирующими прямыми будут являться прямые, принадлежащие контуру собственной тени. При факельном освещении – это лучи выходящие из точки источника освещения и проходящие через точки, принадлежащие контурной линии собственной тени.

Вывод. Предложен геометрический алгоритм автоматизированного построения теней произвольных поверхностей вращения. Рассмотренный метод может быть использован в задачах графического дизайна.