

УДК 514.18

Р.М.Шибяев (11 класс, 271 гимназия), М.С.Кокорин, к.т.н., доц.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ ТЕНЕЙ В ОРТОГОНАЛЬНЫХ И АКСОНОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЕКЦИЯХ

В теории теней, изучаемой в курсе начертательной геометрии, рассматриваются, как правило, собственные и падающие тени от многогранников и простейших поверхностей вращения – сферы, цилиндра, конуса. Обычно, принято считать, что проектируемая поверхность освещена солнечными лучами при фиксированном положении источника света. При рассмотрении теории теней в аксонометрических проекциях в большинстве случаев используют косоугольную фронтальную диметрию.

Такое большое количество принятых ограничений не дает возможности решения задачи построения теней в общей постановке, особенно при рассмотрении поверхностей вращения общего вида при произвольно расположенном источнике света (солнечном или факельном освещении).

Таким образом, целью настоящей работы является создание геометрической модели построения собственной и падающей теней поверхности вращения общего вида при произвольном положении источника света.

Поставленная задача решается с использованием системы геометрического моделирования “Симплекс” и имеет следующие этапы:

Первый этап решения задачи заключается в построении контурной линии собственной тени на поверхности вращения в ортогональных проекциях из точечного источника света, произвольно расположенного относительно рассматриваемой поверхности. Решение основано на построении границ видимости параллелей поверхности вращения, которые можно определить на чертеже введением вспомогательных вписанных сфер, имеющих общую параллель с заданной поверхностью. Образующая поверхности вращения разбивается на дискретное множество точек, в каждой из которых проводятся касательные линии и нормали к заданной поверхности, что приводит к определению центров вписанных сфер. Пересечение построенных на сферах очерковых окружностей с соответствующими параллелями заданной поверхности вращения определяет множество точек контурной линии собственной тени на поверхности вращения.

Второй этап решения задачи аналогичен первому, с той разницей, что центр освещения является несобственной точкой, что приводит к построению контурной линии собственной тени, необходимой для построения очерка поверхности вращения на аксонометрической проекции.

Третий этап решения задачи состоит в построении аксонометрической проекции произвольного вида. Задача решается на основе использования схемы Гаука, позволяющей определить аксонометрическую проекцию как избыточную проекцию геометрического объекта по двум заданным. Предложенный геометрический алгоритм позволяет построить на аксонометрической модели очерк поверхности вращения, а также контурную линию собственной тени при произвольно расположенном источнике освещения.

Четвертый этап решения задачи состоит в определении контура падающей тени в исходных плоскостях проекций и в аксонометрии.

В работе предложены комплексные геометрические алгоритмы построения собственных и падающих теней поверхностей вращения общего вида в ортогональных и

аксонометрических проекциях. Полученные результаты хорошо согласуются с реальным визуальным представлением.