

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАРСТОВОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ СОСТАВНЫХ РОТАТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства,
Украина*

В статье рассмотрено получение компьютерной модели карстовой области описанной дискретным каркасом поверхности каустики для составных ротативных поверхностей отражения, на примере цилиндрической улитки вращения. В виде образующей отражающей поверхности, принадлежащая подвижному аксоиду, принята составная кривая с регулярной или иррегулярной вершиной. Решения пространственной задачи базируются на использовании плоской задачи аппарата отражения.

Постановка проблемы. Одним из основных вопросов геометрии отражения рассматривается вопрос конструирования отражающих поверхностей для определения новых эффективных форм. Геометрия карстовой области, определяющая местоположение приемника относительно отражающей поверхности характеризует, и эффективность формы отражающей поверхности. Границы карстовой области описываются дискретным каркасом поверхности каустики, являющейся фокальной поверхностью конгруэнции отраженных лучей. Для изучения кинематических поверхностей, в виде отражающих, рассматривается определение карстовой области для цилиндрической улитки вращения, за образующую которой принята составная кривая.

Анализ основных исследований и публикаций. Получение линии каустики для плоской задачи аппарата отражения рассмотрено с отражающими кривыми, принятыми в виде монотонных кривых с изученными свойствами и составных кривых. В работе [1] рассмотрено изменение линии каустики для составной кривой с регулярной вершиной. Положение линии каустики для составной кривой с иррегулярной вершиной рассматривалось в работе [2]. Алгоритм решения пространственной задачи на основе плоской задачи аппарата отражения рассмотрен в работе [3].

Постановка цели и задачи исследования. Поставлена цель получения компьютерной модели дискретного каркаса поверхности каустики ограждающего карстовую область для составной отражающей ротативной поверхности на примере цилиндрической улитки вращения. В виде образующей принята составная кривая с регулярной или иррегулярной вершиной.

Основная часть. Поверхность каустики определяет фокальную поверхность конгруэнции отраженных лучей, внутри которой находится карстовая область. Знание расположения и формы карстовой области позволя-

ет эффективно определить местоположение приемника. Дискретное описание поверхности каустики возможно с многократным использованием плоских задач аппарата отражения.

В работе [4] рассмотрено получение дискретного каркаса поверхности каустики для ротативных поверхностей на примере цилиндрической улитки вращения. Дискретный каркас поверхности каустики для ротативных поверхностей получен с применением решения плоской задачи аппарата отражения для каждого положения подвижного аксоида.

Рассмотрим получение компьютерной модели дискретного каркаса поверхности каустики для цилиндрической улитки вращения, за образующую которой принята составная кривая с регулярной или иррегулярной вершиной.

За составную кривую с иррегулярной вершиной принята составная кривая состоящая из монотонных кривых с разными центрами кривизны в ее вершине.

Составная кривая с регулярной вершиной состоит из монотонных кривых имеющих в вершине общий центр кривизны.

У цилиндрической улитки вращения, образующая, в виде которой принята составная кривая принадлежит подвижному аксоиду в виде плоскости, движущемуся вокруг неподвижного аксоида – цилиндра. Для данного вида ротативных поверхностей применимо использование плоской задачи аппарата отражения, поскольку нормаль в каждой точке образующей принадлежит плоскости, следовательно, проекции углов между падающим и отраженным лучами равны. Решение плоской задачи аппарата отражения справедливо для цилиндрической улитки вращения при различных углах падения солнечных лучей.

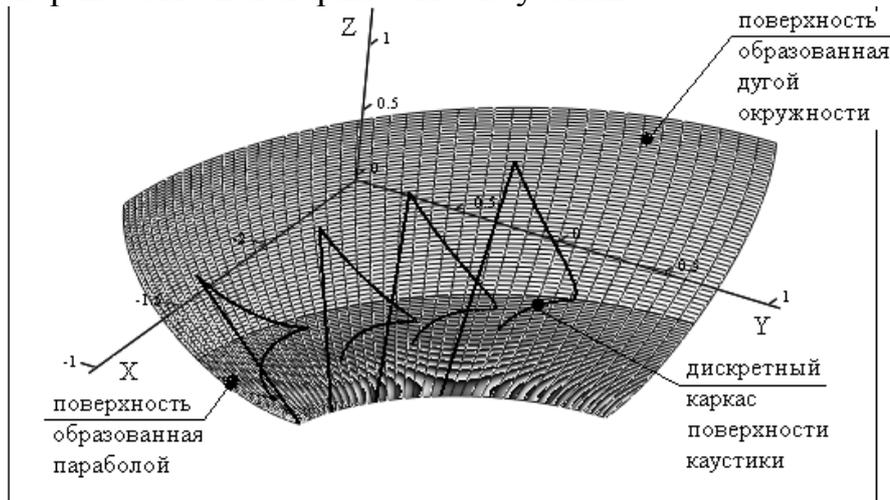
На рис.1 показана компьютерная модель дискретного каркаса поверхности каустики для наклона солнечных лучей 45^0 к горизонтальной плоскости. За образующую отражающей поверхности принята регулярная кривая с сочетанием сторон – парабола и окружность.

Для отражающей поверхности образующей, которой является регулярная кривая поверхность каустики, будет иметь линию перегиба. Это справедливо для любого наклона солнечных лучей.

На рис. 2 показана компьютерная модель дискретного каркаса поверхности каустики для наклона солнечных лучей 45^0 к горизонтальной плоскости. За образующую отражающей поверхности принята составная кривая с иррегулярной вершиной. Сторонами данной составной кривой приняты парабола и окружность, центры кривизны, которых лежат на нормали сторон составной кривой в ее вершине.

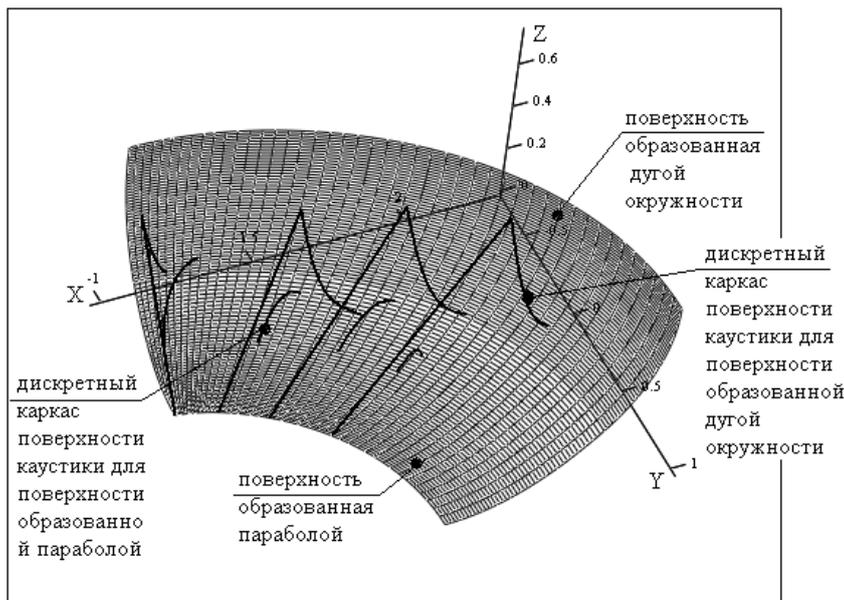
Для отражающих составных поверхностей, образующая которых составная кривая с иррегулярной вершиной поверхность каустики распадается на две поверхности отдельные для каждой части отражающей поверхности.

На всех рисунках зона отраженных лучей находится между отражающей поверхностью и поверхностью каустики.



$$(X, Y, Z), (X_2, Y_2, Z_2), C_1, C_2, C_3, C_4, (X_{k1e}, Y_{k1e}, Z_{k1e}), (X_{k2e}, Y_{k2e}, Z_{k2e}), (X_{k3e}, Y_{k3e}, Z_{k3e}), (X_{k4e}, Y_{k4e}, Z_{k4e})$$

Рис. 1. Дискретный каркас поверхности каустики для отражающей поверхности в виде цилиндрической улитки вращения, образующей которой является составная регулярная кривая



$$(X, Y, Z), (X_2, Y_2, Z_2), C_1, C_2, C_3, C_4, (X_{k1e}, Y_{k1e}, Z_{k1e}), (X_{k2e}, Y_{k2e}, Z_{k2e}), (X_{k3e}, Y_{k3e}, Z_{k3e}), (X_{k4e}, Y_{k4e}, Z_{k4e})$$

Рис. 2. Дискретный каркас поверхности каустики для отражающей поверхности в виде цилиндрической улитки вращения, образующей которой является составная кривая с иррегулярной вершиной

Выводы. Полученная компьютерная модель дискретного каркаса поверхности каустики для цилиндрической улитки вращения, за образующую которой принята составная кривая, позволяет определить положение карстовой области. При сравнении цилиндрических улиток вращения, образующей которых принята составная кривая с регулярной и иррегулярной вершинами предпочтительно выбирать отражающую поверхность с со-

ставной регулярной кривой. Поскольку она имеет непрерывную линию перегиба.

Литература

1. Митрофанова С.А. Определение линии каустики для составных отражающих плоских кривых /С.А. Митрофанова//Праці Таврійського державного агротехнологічного університету/Прикладна геометрія та інженерна графіка – вип. 4, т. 54 – 2012 – Мелітополь: ТДАТА – С. 96-100.

2. Митрофанова С.А. Определение линии каустики для составной кривой с иррегулярной вершиной /С.А. Митрофанова //Сборник научных трудов «Строительство и техногенная безопасность» - вып. 41 – 2012 - Симферополь, НАПКС - С. 125-129.

3. Дворецкий А.Т. Каустика для осевого сечения концентратора в виде поверхности вращения /А.Т. Дворецкий, С.А. Митрофанова //Труды Международной научно-практической конференции «Современные проблемы геометрического моделирования» - 2004 - Мелітополь: ТДАТА - С.29 - 31.

4. Митрофанова С.А. Геометрическое моделирование каустики для ротативных поверхностей /С.А. Митрофанова //Геометричне та комп'ютерне моделювання/ збірник наукових праць, вип. 16 – 2007 – Харків – С. 140-145.

ВИЯВЛЕННЯ КАРСТОВОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ СКЛАДЕНИХ РОТАТИВНИХ ПОВЕРХОНЬ

С.О. Митрофанова

У статті розглянуто отримання комп'ютерної моделі карстової області описаної дискретним каркасом поверхні каустики для складених ротативних поверхонь відбиття, на прикладі циліндричної равлики обертання. У вигляді утворюючій відбиваючий поверхні, що належить рухомому аксоїду, прийнята складова крива з регулярною і іррегулярною вершинами. Рішення просторової задачі базується на застосуванні плоскої задачі апарату відбиття.

DETERMINATION OF THE KARST AREA FOR COMPOUND ROTATIVE SURFACES

S. Mitrofanova

In the article the receiving computer model of the karst area described by a discrete framework of caustic surface for composite rotate surfaces of reflection on the example of a cylindrical snail of rotation. The directing of a reflective surface that belonging to the moving aksoid, composite curve with regular and irregular peaks used. The solving of spatial problem based on the use of the plane problem of the device reflection.