

УДК 514.1

ОБРАЗОВАНИЕ И ЗАДАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ НА ЧЕРТЕЖЕ

Ушаков Данила Викторович

студент

Астафьева Марина Владимировна

старший преподаватель

Мичуринский государственный аграрный университет

Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены способы образования поверхностей.

Ключевые слова: поверхность, образующая, направляющая, каркас поверхности.

Поверхности составляют широкое многообразие объектов трехмерного пространства. Инженерная деятельность человека связана непосредственно с проектированием, конструированием и изготовлением различных поверхностей. Большинство задач прикладной геометрии сводится к автоматизации проектно-конструкторского процесса и воспроизведения сложных поверхностей. Способы формообразования и отображения поверхностей составляют основу инструментальной базы трехмерного моделирования современных систем автоматизированного проектирования [1-3].

Рассматривая поверхности как непрерывное множество точек, между координатами которых может быть установлена зависимость, определяемая уравнением вида $F(x,y,z)=0$, можно выделить алгебраические поверхности ($F(x,y,z)$ — многочлен n -ой степени) и трансцендентные ($F(x,y,z)$ — трансцендентная функция).

Если алгебраическая поверхность описывается уравнением n -й степени, то поверхность считается поверхностью n -го порядка. Произвольно расположенная секущая плоскость пересекает поверхность по кривой того же порядка (иногда распадающейся или мнимой), какой имеет исследуемая поверхность. Порядок поверхности может быть определен также числом точек её пересечения с произвольной прямой, не принадлежащей целиком поверхности, считая все точки (действительные и мнимые) [4].

Поверхность можно рассматривать, как совокупность последовательных положений l_1, l_2, \dots линии l перемещающейся в пространстве по определенному закону (рис. 1). В процессе образования поверхности линия l может оставаться неизменной или менять свою форму — изгибаться или деформироваться. Для наглядности изображения поверхности на эюре Монжа закон перемещения линии l целесообразно задавать графически в виде одной линии или целого семейства линий (m, n, p, \dots) [1, 2, 5, 6].

Подвижную линию принято называть образующей (l_i), неподвижные – направляющими (m). Такой способ образования поверхности принято называть кинематическим [3, 7].

Примером такого способа могут служить все технологические процессы обработки металлов режущей кромкой, когда поверхность изделия несёт на себе «отпечаток» режущей кромки резца, т.е. её поверхность можно рассматривать как множество линий конгруэнтных профилю резца.

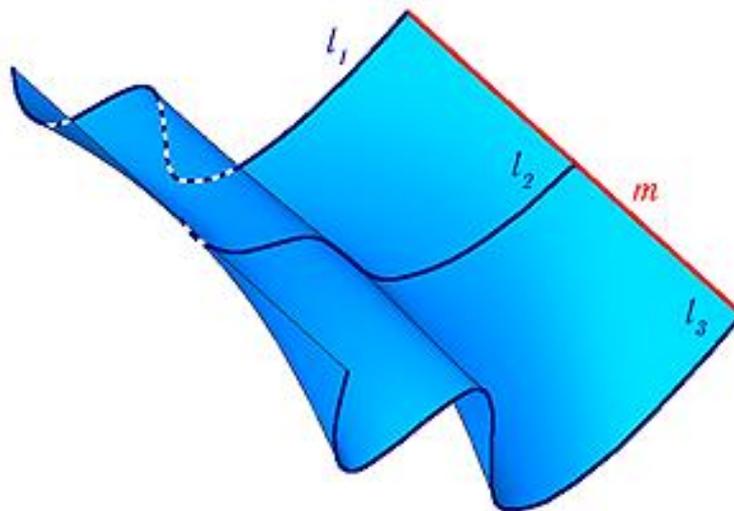


Рисунок 1 — Кинематическая поверхность

По виду образующей различают поверхности линейчатые и нелinearчатые, образующая первых – прямая линия, вторых – кривая.

Линейчатые поверхности в свою очередь разделяют на развертывающиеся, которые можно без складок и разрывов развернуть на плоскость и неразвертывающиеся.

Значительный класс поверхностей формируется движением окружности постоянного или переменного радиуса. Такие поверхности носят название циклические (рис. 2).

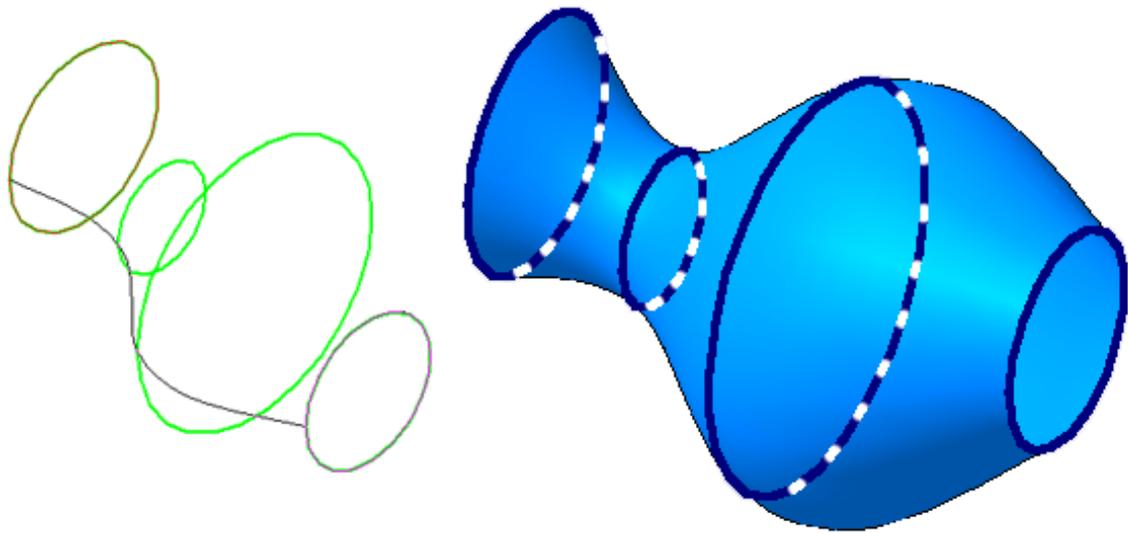


Рисунок 2 — Циклическая поверхность

Если группировать поверхности по закону движения образующей линии, то большинство встречающихся в технике поверхностей можно разделить на [1, 2, 8]:

- поверхности вращения;
- винтовые поверхности;
- поверхности с плоскостью параллелизма;
- поверхности параллельного переноса.

Особое место занимают такие нелинейные поверхности, образование которых, не подчинено ни какому закону. Оптимальную форму таких поверхностей определяют теми физическими условиями, в которых они работают и устанавливают форму экспериментально (поверхности лопастей турбин, обшивка каркасов морских судов и самолетов).

Для графического изображения поверхности на чертеже используется её каркас.

Множество линий, заполняющих поверхность так, что через каждую точку поверхности проходит в общем случае одна линия этого множества, называется каркасом поверхности.

Поверхность может быть задана и конечным множеством точек, которое принято называть точечным каркасом.

Проекции каркаса могут быть построены, если задан определитель поверхности – совокупность условий, задающих поверхность в пространстве и на чертеже.

Различают две части определителя: геометрическую и алгоритмическую [1, 4, 9].

Геометрическая часть определителя представляет собой набор постоянных геометрических элементов (точек, прямых, плоскостей и т.п.), которые могут и не входить в состав поверхности.

Вторая часть – алгоритмическая (описательная) – содержит перечень операций, позволяющий реализовать переход от фигуры постоянных элементов к непрерывному каркасу.

Например, циклическая поверхность, каркас которой состоит из восьмиугольников (рис. 3), может быть задан следующим образом:

- Геометрическая часть определителя: три направляющих l, m, n .
- Алгоритмическая часть: выбираем плоскость α ; находим точки A, B, C , в которых α пересекает соответственно направляющие l, m, n . Строим восьмиугольник, определяемый тремя найденными точками. Переходим к следующей плоскости и повторяем построение



Рисунок 3 –Образование циклической поверхности

Список литературы:

1. Одинокоев И.П., Решетников М.К. Начертательная геометрия. / Ю.А. Зайцев. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013.
2. Чекмарев А.А. Начертательная геометрия и черчение. / А.А. Чекмарев. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013.
3. Воропаев, А.А. Исследование свойств поверхностей вращения / А.А. Воропаев, М.В. Астафьева // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 20.
4. Дьячков, С.В. Применение системы КОМПАС-3D для решения научных задач в агроинженерии / С.В. Дьячков, А.А. Бахарев, А.А. Урюпин // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 2. – С. 201.
5. Михненко Л.В. Основы начертательной геометрии. / Л.В. Михненко. – М.: Колос, 2005.
6. Астафьева, М.В. Сравнение «европейской» и «американской» систем проецирования / М.В. Астафьева, А.А. Иванов // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 43.
7. Горшенин, В.И. Особенности профессиональной социализации будущего специалиста среднего звена / В.И. Горшенин // Современные проблемы науки и образования. - 2016. - № 6. - С. 446. – 14 раз.
8. Ушаков, Д.В. Разработка чертежа детали в прямоугольной изометрии / Д.В. Ушаков, М.В. Астафьева // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 54.
9. Unmanned aerial vehicles for estimation of vegetation quality / A.Yu. Astapov, K.A. Prishutov, I.P. Krivolapov, S.Yu. Astapov, A.A. Korotkov // Amazonia Investiga. - 2019. - Т. 8. - № 23. - С. 27-36.

UDC 514.1

FORMATION AND SURFACE DEFINITION IN THE DRAWING

Ushakov Danila Viktorovich,

student

Astafieva Marina Vladimirovna

Senior Lecturer

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses the ways of surface formation.

Key words. Surface forming, guiding, frame of the surface.