

Инженеры, дизайнеры, архитекторы при проектировании новых образцов техники, изделий, сооружений используют технический рисунок как средство фиксации первых, промежуточных и окончательных вариантов решения технического замысла. Кроме того, технические рисунки служат для проверки правильности прочтения сложной формы, отображенной на чертеже. Технические рисунки обязательно входят в комплект документации, подготавливаемой для передачи в зарубежные страны. Они используются в технических паспортах изделий.

УДК 744:62

КРИВЫЕ ЛИНИИ И ПОВЕРХНОСТИ ВОКРУГ НАС

Д.Ю. Рабченя, М.И. Хаменко – студенты 1 курса БГАТУ

Научный руководитель – ст. преподаватель М.А. Игнатенко-Андреева

Мир поверхностей разнообразен и безграничен. Мы видим это каждый день в своём быту, по дороге на работу, в институт и так далее. Он простирается от элементарной, отличающейся простотой и математической строгостью плоскости до сложнейших, причудливых форм криволинейных поверхностей, не поддающихся математическому описанию.

Если смотреть с позиции геометрии – это линии и поверхности простых и сложнейших форм.

Удивительные по форме и относительной прочности поверхности встречаются и в природе. Давайте обратим внимание хотя бы на оболочку куриного яйца. Геометрическое совершенство придаёт ей высокую прочность, несмотря на малую толщину. Крыло и туловище птицы также имеет отработанные природой формы поверхностей. Совокупность этих поверхностей имеет прекрасные аэродинамические характеристики.

Корпуса самолётов, морских судов, автомобилей, оболочки надземных и подземных сооружений – это всё комплексы кусков поверхностей весьма сложных законов образования.

Поверхность – это геометрическое место линии, движущейся в пространстве по определённому закону. Эту линию называют образующей. Она может быть прямой, тогда образованную ей поверхность относят к классу линейчатых. Если образующая – кривая линия, поверхность считают нелинейчатой. Рассмотрим некоторые из них.

Поверхности вращения линейчатые.

Все поверхности этого класса образованы вращением прямой линии вокруг другой прямой. Две прямые могут занимать относительно друг друга три различных положения. Каждому из них соответствует своя поверхность вращения.

Конус образуют вращением прямой вокруг пересекающейся с ней оси (рис. 1).

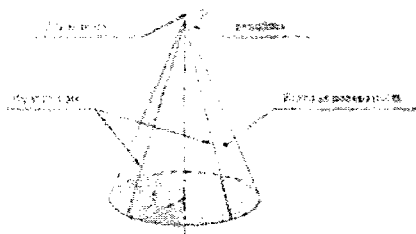


Рис. 1 – Конус

Конус участвует в образовании формы диаграммы направленности антенны, поверхности положения объекта в пространстве, антенны и её облучателя, диффузора громкоговорителя, резонатора, отражателя радиоволн, электроннолучевых трубок и электронных ламп, световода, деталей вакуумных установок и так далее (рис. 2 и 3).

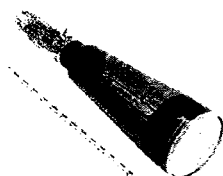


Рис. 2 – Электронно-лучевая трубка



Рис. 3 – Диффузор динамика

Цилиндр образуют вращением прямой вокруг параллельной ей оси (рис. 4)

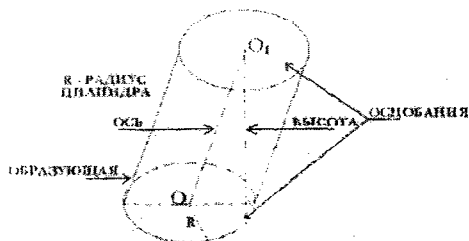


Рис. 4 – Цилиндр

Цилиндр применяют при образовании формы волноводов, антенн, амортизаторов приборов, зеркал лазеров, корпусов датчиков и так далее (рис. 5 и 6).



Рис. 5 – Амортизатор



Рис. 6 – Цилиндрическая крыша

Однополостный гиперboloид образуют вращением прямой вокруг скрещивающейся с ней оси (рис. 7).

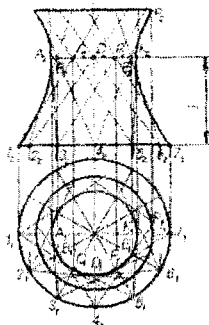


Рис. 7 – Однополостный гиперboloид

Форму однополостного гиперboloида имеют некоторые радиомачты (рис. 8). Он также образует форму вибрационных питателей, используемых в промышленной автоматике, кулачков, соединителей контактов и так далее.

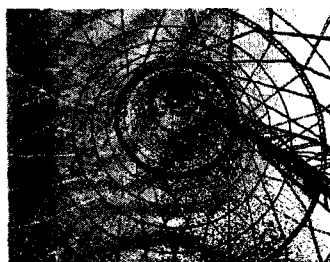


Рис. 8 – Радиомачта

Поверхности вращения нелинейчатые.

К этому классу относят в основном поверхности, образованные вращением кривых второго порядка.

Сферу образуют вращением окружности вокруг её диаметра (рис. 9).

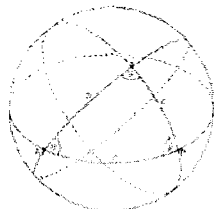


Рис. 9 – Сфера

Сфера образует форму диаграммы направленности антенн (рис. 10), обтекателя и излучателя антенны, головки микрофона, контактов реле и так далее.

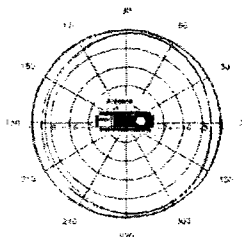


Рис. 10 – Диаграмма направленности антенны

Круговой тор образуют вращением окружности вокруг оси, лежащей в плоскости этой окружности и не являющейся её диаметром. Различают тор-кольцо (рис. 11, б), когда ось вращения не пересекает образующую окружность, и тор-бочку (рис. 11, а).

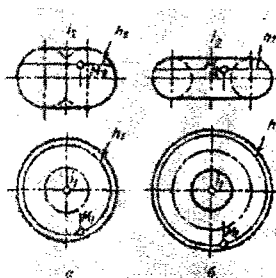


Рис. 11 – Тор

В радиотехнике используют также параболический и эллиптический тор.

Параболический тор образуют вращением параболы вокруг прямой, лежащей в плоскости этой параболы и не являющейся её фокальной осью.

Эллиптический тор образуют вращением эллипса вокруг прямой, лежащей в плоскости этого эллипса и не являющейся его осью.

Торовые поверхности имеют диаграммы направленности антенн, поверхности положения объекта в пространстве, антенны и их обтекатели, волноводы, резонаторы, громкоговорители и так далее (рис. 12 и 13).

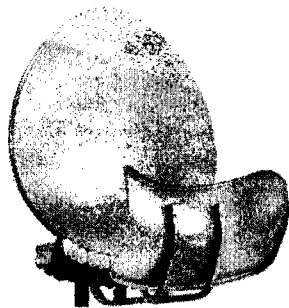


Рис. 12 – Спутниковая антенна с торовым обтекателем

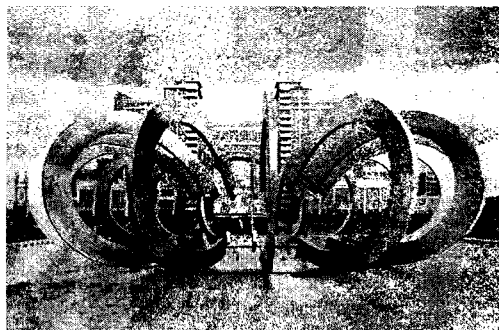


Рис. 13 – Архитектурные торовые формы с торовым обтекателем

Эллипсоид образуют вращением эллипса вокруг его малой или большой оси (рис. 14).

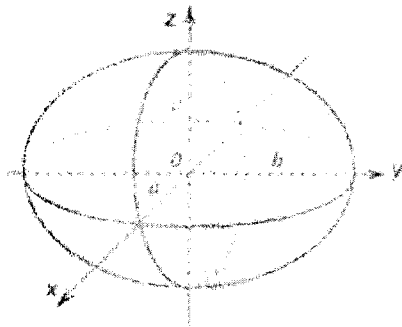


Рис. 14 – Эллипсоид

Форму эллипсоида имеют зеркала антенн и лазеров, излучатели антенн, поверхности положения и так далее (рис. 15).

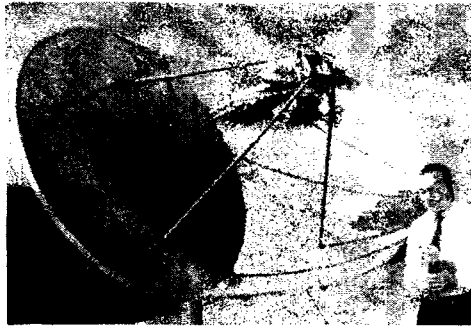


Рис. 15 – Эллиптическая антенна

Двуполостный гиперboloид образуют вращением гиперболы вокруг её действительной оси (рис. 16).

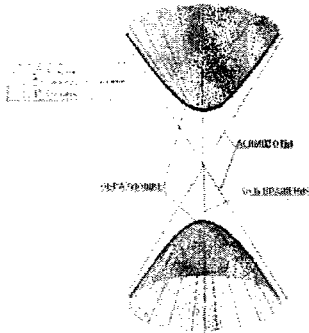


Рис. 16 – Двуполостной гиперboloид

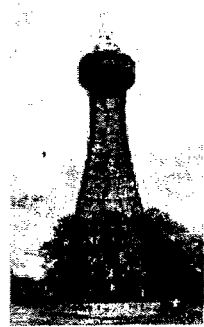


Рис. 17 – Радиомачта

Форму его имеют зеркала антенн, поверхности положения объекта в пространстве и так далее (рис. 17).

Параболоид образуют вращением параболы вокруг её фокальной оси (рис. 18).

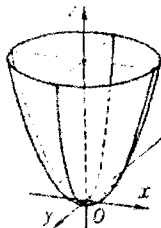


Рис. 18 – Параболоид

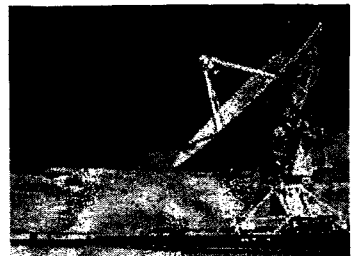


Рис. 19 – Параболическая антенна

Зеркала антенн и лазеров чаще всего изготавливают параболическими (рис. 19).

Поверхности с плоскостью параллелизма.

Все поверхности этого класса – линейчатые.

Цилиндроид образуют перемещением прямой по двум кривым направляющим, когда образующая остаётся параллельной заданной плоскости (рис. 20). Форму цилиндриоида имеют некоторые объёмные графики, применяемые в теории оптимального регулирования, а также волноводы.

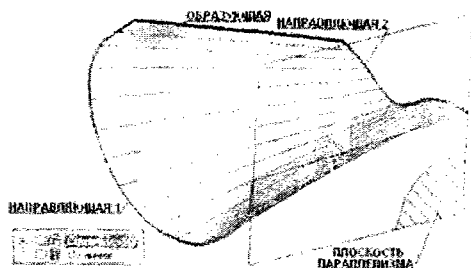


Рис. 20 – Цилиндроид

Коноид образуют перемещением прямой по кривой линии и прямой, когда образующая остаётся параллельной заданной плоскости (рис. 21).

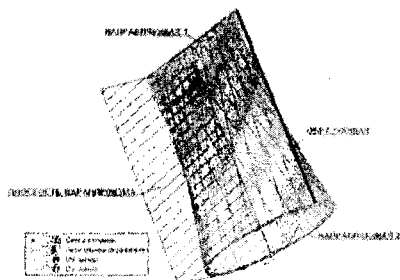


Рис. 21 – Коноид

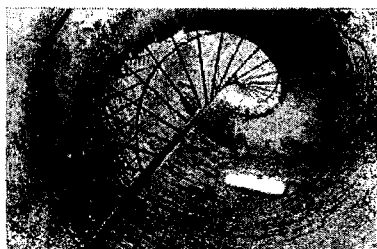


Рис. 22 – Винтовая лестница в виде прямого геликоида

Частным случаем коноида является прямой геликоид (рис. 22), образуемый перемещением прямой по винтовой линии и её оси, когда образующая остаётся параллельной заданной плоскости.

Гиперболический параболоид или косую плоскость образуют перемещением прямой по двум скрещивающимся прямым, когда образующая остаётся параллельной некоторой плоскости. Получаемая поверхность имеет седлообразную форму (рис. 23 и 24).

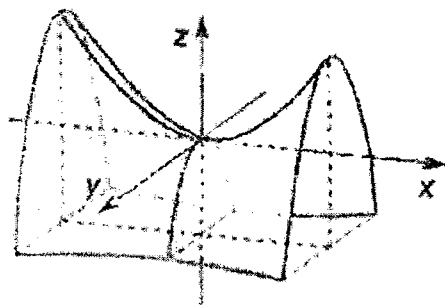


Рис. 23 – Гиперболический параболоид

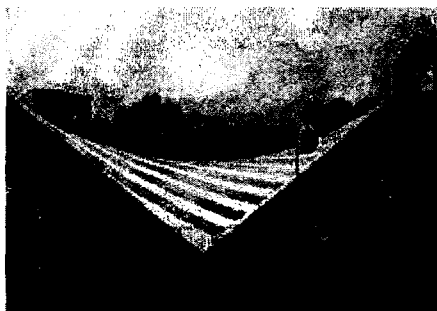
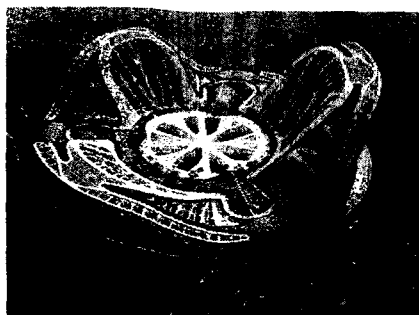


Рис. 24 – Архитектурные формы в виде гиперболического параболоида

В жизни встречаются поверхности второго порядка общего вида: эллиптические конус и цилиндр, параболический и гиперболический цилиндры и так далее (рис. 25 – 28).



Рис. 25 – Колизей – пример эллиптического цилиндра



Рис. 26 – Тадж-Махал – пример цилиндрических и конических поверхностей



Рис. 27 – Сиднейская опера – пример гиперболического параболоида

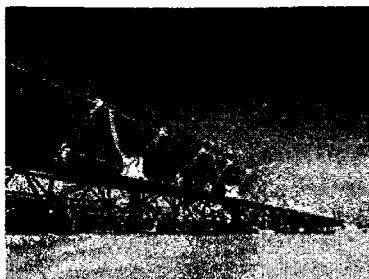


Рис. 28 – Солнечные батареи – пример параболического цилиндра

1. Анисимов И. К. Конспекты лекций по начертательной геометрии. – Р. 1970.
2. Фролов С. А. Начертательная геометрия: учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1983.

УДК 004.92

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗ ПРОВОЛОКИ

*С.Д. Пашковский, А.П. Сницаренко, Д.В. Сурко – студенты 2 курса БГАТУ
Научный руководитель – ст. преподаватель М.А. Игнатенко-Андреева*

В процессе изучения начертательной геометрии и инженерной графики самым сложным для понимания является чтение и анализирование изображений и чертежей. Облегчить этот процесс можно с помощью различных форм моделирования.

Моделирование – это процесс изготовления по чертежу модели какого-либо предмета. Модели можно изготавливать из бумаги, картона, металла (проволоки), дерева, глины, пластилина, пластических масс и других материалов.

На уроках начертательной геометрии и инженерной графики при моделировании допускается несоответствие размеров модели и размеров, заданных на чертеже или аксонометрическом изображении. Необходимо только в пределах глазомерной точности соблюдать пропорции предмета.

В основе моделирования по чертежу из проволоки лежит процесс чтения изображений. Только поняв изображения чертежа и представив форму изображенного на нем предмета, возможно выполнить его модель. Из проволоки можно моделировать различные пространственные формы, в том числе неоднозначные, что способствует развитию пространственного мышления и поиску нетипичных решений в неоднозначных ситуациях. Навыки, приобретенные при чтении чертежей пространственных форм,