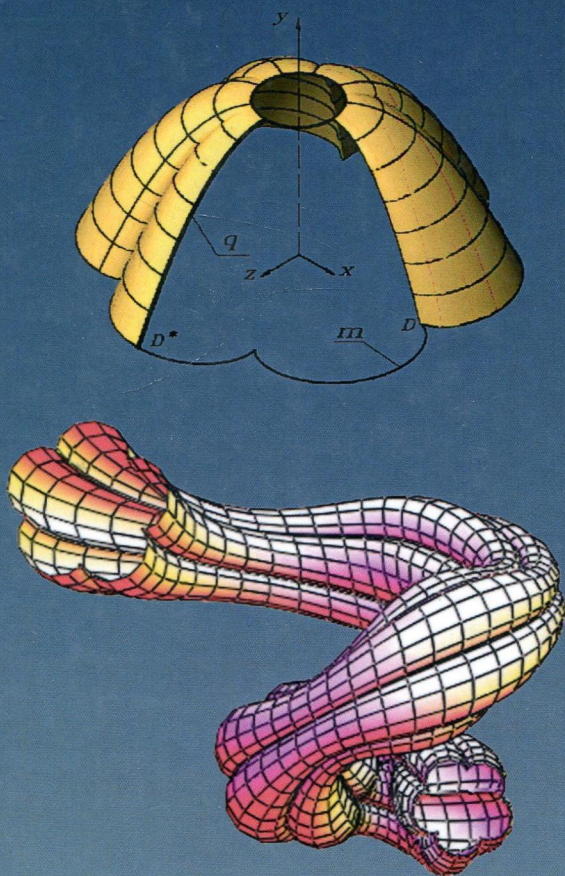


В.Н. Иванов В.А. Романова

КОНСТРУКЦИОННЫЕ ФОРМЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ
В СИСТЕМАХ MathCad, AutoCad



В.Н. Иванов, В.А. Романова

**КОНСТРУКЦИОННЫЕ ФОРМЫ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

**(визуализация поверхностей в системах
MathCad, AutoCad)**



Издательство АСВ

Москва

2016

Рецензенты:

профессор МГСУ, почетный профессор МААМ *В.Н. Семенов*;

кандидат архитектуры, зав кафедрой промышленный дизайн, МГУДТ
О.В. Мыскова

Иванов В.Н., Романова В.А.

Конструкционные формы пространственных конструкций.
(Визуализация поверхностей в системах MathCad, AutoCad):
Монография. – М.: Издательство АСВ, 2016. – 412 с., ил. 281

ISBN 987-5-4323-0179-6

В монографии рассматриваются вопросы формообразования поверхностей с системой плоских координатных линий. Получены уравнения поверхностей и формулы их геометрических характеристик. Исследуется геометрия различных классов и подклассов поверхностей. Приводятся рисунки рассматриваемых поверхностей, построенных с использованием программных комплексов «MathCad» и «AUTOCad». Приводятся фрагменты программ для построения рисунков поверхностей на основе их параметрических и векторных уравнений.

Монография может использоваться архитекторами, инженерами и конструкторами при создании и расчете новых конструктивных форм пространственных строительных и машиностроительных конструкций. Монография также может использоваться в курсах начертательной и дифференциальной геометрии, архитектурного дизайна и расчета тонкостенных конструкций сложных форм при обучении студентов.

© Иванов В.Н., Романова В.А., 2016

ISBN 987-5-4323-0179-6

© Издательский дом АСВ, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Теория поверхностей с системой плоских координатных линий.....	5
1.1. Поверхности с семейством плоских координатных линий кривизны.....	12
1.2. Нормальные поверхности с семейством плоских координатных линий.....	14
1.2.1. Нормальные поверхности с неизменной образующей кривой. Резные поверхности Монжа.....	16
1.3. Поверхности с плоскостью параллелизма.....	24
1.3.1. Поверхности переноса.....	25
1.4. Линейчатые поверхности.....	29
1.4.1. Нормальные линейчатые поверхности.....	30
1.4.2. Торсовые поверхности.....	31
1.5. Поверхности с системой плоских координатных линий в плоскостях пучка.....	37
1.5.1. Линейчатые поверхности с образующими в плоскостях пучка.....	49
1.5.2. Винтовые поверхности с образующими кривыми в плоскостях пучка.....	52
1.5.3. Уравнение поверхности с образующими в плоскостях пучка в сферической системе координат.....	55
1.6. Циклические поверхности.....	59
1.6.1. Нормальные циклические поверхности.....	60
1.6.2. Каналовые поверхности.....	63
1.6.3. Рисунки циклических поверхностей общего типа.....	72
1.6.4. Циклические поверхности с окружностями в плоскостях пучка.....	77
1.6.5. Поверхности Иоахимсталя.....	79
1.6.6. Каналовые поверхности Иоахимсталя.....	80
1.6.7. Каналовые поверхности Иоахимсталя с произвольными направляющими кривыми.....	95
1.6.8. Циклиды Дюпена.....	98
Глава 2. Построение поверхностей на многоугольных планах.....	109
2.1. Линейчатые поверхности на заданных опорных кривых ..	109

2.1.1. Комбинированные линейчатые поверхности	120
2.2. Поверхности Кунса	127
2.2.1. Модифицированные поверхности Кунса	138
2.3. Композиции поверхностей Кунса	151
2.3.1. Композиции поверхностей Кунса на многоугольных планах с поворотом отсеков поверхностей Кунса	161
2.4. Формообразование поверхностей на 4- угольных криволинейных планах	172
2.5. Формообразование поверхностей на базовой циклической поверхности.....	182
2.5.1.Эпи- гипо - циклоидные поверхности с произвольной направляющей.....	183
2.5.2.Коробчатые криволинейные поверхности	193
2.5.3.Поверхности переноса с образующей окружностью базовой поверхности вращения	205
2.5.4. Поверхности зонтичного типа с направляющими меридианами базовой поверхности вращения.....	211

Г л а в а 3. Построение поверхностей в системе MathCad.... 218

3.1. Построение поверхностей в системе «MathCad» на основе векторных уравнений поверхности.....	221
3.1.1. Программа построения резных поверхностей с плоской направляющей кривой	225
3.1.2. Программа построения резных поверхностей с винтовой направляющей кривой.....	230
3.1.3. Программа построения резных поверхностей с конической спиральной направляющей кривой.....	234
3.1.4. Построение нормальных поверхностей	236
3.1.5. Построение поверхностей с системой плоских координатных линий в плоскостях пучка	241
3.2. Построение пространственных кривых в системе «MathCad»	241

Г л а в а 4. Построение поверхностей в системе AUTOCAD..... 252

4.1. Общие сведения о языке AutoLISP	253
4.1.1. Функция List	254
4.1.2. Функция Command – доступ к командам Автокада... 256	

4.1.3. Функции для выполнения вычислений	260
4.1.4. Функция Foreach	261
4.1.5. Системные переменные	262
4.1.6. Организация циклов	264
4.1.7. Точечная пара	266
4.1.8. Наборы примитивов	268
4.1.9. Изометрические виды	269
4.1.10. Работа с визуальными стилями	270
4.2. Образование поверхностей	273
4.3. Поверхности вращения	276
4.3.1. Поверхности вращения общего вида	276
4.3.2. Однополостный гиперболоид вращения	284
4.3.3. Сферические поверхности	292
4.3.4. Образование торов	293
4.4. Линейчатые поверхности	295
4.4.1. Образование цилиндрической поверхности по массиву образующих	296
4.4.2. Образование поверхности вслед за движением образующей	301
4.4.3. Конические поверхности	303
4.5. Поверхности с плоскостью параллелизма	311
4.5.1. Гиперболические параболоиды	311
4.5.2. Коноиды	319
4.5.3. Цилиндроиды	322
4.5.4. Геликоиды	326
4.6. Поверхности прямого переноса	335
4.6.1. Призматическая поверхность	335
4.6.2. Образование цилиндрических поверхностей методом выдавливания	339
4.6.3. Образование поверхности движением синусоиды по синусоиде	343
4.6.4. Образование поверхности движением циклоиды по циклоиде	346
4.6.5. Образование поверхности движением цепной линии по цепной линии	347
4.6.6. Образование поверхности движением синусоиды по параболе	348
4.7. Поверхности зонтичного типа	349

4.7.1. Поверхности с параболическими образующими.....	349
4.7.2. Поверхности с затухающими радиальными волнами в центральной точке.....	355
4.8. Циклические поверхности	361
4.8.1. Поверхности Иоахимсталя	361
4.9. Образование поверхности Кунса	367
4.10. Создание видеофильмов	376

Приложение

Плоские и пространственные кривые, геометрические характеристики кривых.....	377
Плоские кривые в прямоугольной системе координат	377
Плоские кривые в полярной системе координат	380
Пространственные кривые.....	383
Сферические кривые	384
Поверхности на опорной сфере.....	395
Литература.....	399