

УДК 004.925.8(075)
ББК Ж2-5-05я7
Л844

Рецензенты:

Стонякин Фёдор Сергеевич, ведущий научный сотрудник лаборатории продвинутой комбинаторики и сетевых приложений Физтех-школы прикладной математики и информатики МФТИ, д-р физ.-мат. наук, доц.;

Макарьянц Георгий Михайлович, зав. кафедрой эксплуатации авиационной техники Самарского университета, д-р техн. наук, доц.

Лукьянов, Олег Евгеньевич

Л844 Трёхмерное геометрическое моделирование сложных форм в авиационной технике: учебное пособие / О.Е. Лукьянов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2023. – 140 с.

ISBN 978-5-7883-1948-3

Данное учебное пособие направлено на получение студентами, обучающимися по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение и специальности 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение, базовых знаний, умений и навыков в области трёхмерного геометрического моделирования различных элементов авиационных конструкций, включая построение сложных поверхностей. Теоретический материал и методические указания к практической работе, изложенные в данном учебном пособии, предназначены для ознакомления студентов с математическими законами описания геометрических тел, развития пространственного воображения, понимания логики функционирования систем трёхмерного геометрического моделирования. Структура учебного пособия и излагаемый в нём материал подобран с учётом опыта инженерной практики трёхмерного геометрического моделирования элементов конструкций и систем авиационной техники.

Предназначено для обучающихся по специальности 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение профиля «Самолётостроение» и направления подготовки 24.03.04 Авиастроение.

Подготовлено на кафедре конструкции и проектирования летательных аппаратов Самарского университета.

УДК 004.925.8(075)
ББК Ж2-5-05я7

ISBN 978-5-7883-1948-3

© Самарский университет, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Особенности трёхмерного геометрического моделирования в авиастроении	5
2 Образование теоретических обводов летательных аппаратов сложными поверхностями	10
3 Кривые	14
3.1 Дуги окружностей	15
3.2 Кривые второго порядка, кривые сечений конуса	17
3.3 Степенные уравнения	21
3.4 Полиномы	21
3.5 Сплайны	21
4 Способы построения кривых	24
4.1 Плоские кривые	24
4.1.1 Конические кривые	24
4.1.2 Дуги окружности	31
4.1.3 Плоские сплайны	33
4.2 Пространственные кривые	36
4.2.1 Пространственные сплайны	37
4.2.2 Комбинирование плоских проекций кривых	38
4.2.3 Кривые по закону	43
5 Поверхности	52
5.1 Плоские поверхности	53
5.2 Поверхности одинарной кривизны	55
5.3 Поверхности двойной кривизны	59
5.3.1 Поверхность по сечениям	60
5.3.2 Поверхность по сетке кривых	61
5.3.3 Кинематическая поверхность	62
5.3.4 Поверхности конического сечения	63
5.4 К примерам генерации поверхностей двойной кривизны	80
5.4.1 Построение зализа стыка крыла и фюзеляжа	80

5.4.2 Построение законцовки крыла поверхностью конического сечения	86
5.5 Редактирование поверхностей	89
5.5.1 Продление поверхности по закону.....	89
5.5.2 Скругление рёбер, образованных поверхностями	90
5.5.3 Эквидистантное смещение поверхности	91
5.5.4 Аппроксимация поверхности с помощью функции X-форма.....	91
6 Построение элементов конструкции с учётом технологии производства. Листовой металл	93
7 Создание параметризуемых геометрических моделей на основе ассоциативных связей.....	105
8 Сборки	112
9 Элементы анализа свойств геометрических моделей и качества их построения.....	126
9.1 Анализ гладкости кривых	126
9.2 Анализ гладкости поверхностей.....	130
9.3 Измерение тел	132
10 Автоматизация построения. Макросы.....	136
Библиографический список	139