

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

В. Д. Проскурин

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВЕРТОЛЕТА НА ЭТАПЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению 24.03.04 Авиационное строительство

Оренбург
2014

УДК 629.735.45.01(075.8)

ББК 39.54 : 30.2я7

П82

Рецензент – доктор технических наук Султанов Н.З

Проскурин, В. Д.

П82

Расчет параметров вертолета на этапе предварительного проектирования: учебное пособие / В. Д. Проскурин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 199 с.

ISBN

В учебном пособии изложены методы расчета основных параметров вертолета на стадии эскизного проекта: расчет аэродинамического сопротивления, взлетной массы, массы агрегатов, мощности двигательной установки, вопросы компоновки и центровки.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению 24.03.04 Авиастроение

Учебное пособие подготовлено в рамках проекта «Совершенствование подготовки кадров для приоритетных направлений развития экономики Оренбургской области на основе кластерной модели»

УДК 29.735.45.01(075.8)

ББК 39.54 : 30.2я7

ISBN

© Проскурин В.Д.,
© ОГУ, 2014

Содержание

Введение	5
1 Методология проектирования вертолетов	7
1.1 Этапы проектирования вертолета	7
1.2 Задачи предварительного и эскизного проектирования	10
2 Определение размеров фюзеляжа вертолета.....	15
3 Расчет аэродинамического сопротивления вертолета.....	25
3.1 Составляющие лобового аэродинамического сопротивления	25
3.2 Расчет аэродинамического сопротивления фюзеляжа	27
3.3 Составление сводки лобовых сопротивлений вертолета	36
4 Расчет основных параметров проектируемого вертолѐта	39
4.1 Расчет взлетной массы вертолета в первом приближении.....	41
4.2 Геометрия несущего винта вертолета	44
4.3 Расчет геометрических параметров несущего винта вертолета	48
5 Расчет мощности двигательной установки вертолета	58
5.1 Методика расчета мощности двигательной установки	58
5.2 Расчет удельной мощности для случая висения вертолета на статическом потолке	60
5.3 Расчет удельной мощности в горизонтальном полете на максимальной скорости	62
5.4 Расчет удельной мощности в полете на динамическом потолке с экономической скоростью	62
5.5 Расчет удельной мощности в полете на экономической скорости в случае отказа одного двигателя при взлете.....	64
5.6 Расчет приведенных удельных мощностей для различных случаев полета	64
5.7 Расчет потребной мощности двигательной установки вертолета.....	69
6 Расчет массы топлива.....	71
7 Расчет массы основных агрегатов вертолета.....	75
7.1 Расчет массы лопастей несущего винта	76

7.2 Расчет массы втулки несущего винта	78
7.3 Расчет массы системы бустерного управления	81
7.4 Расчет массы системы ручного управления	83
7.5 Расчет массы главного редуктора	84
7.6 Расчет массы узлов привода рулевого винта	86
7.7 Расчет массы лопастей и втулки рулевого винта	91
7.8 Особенности расчета параметров фенестрона	95
7.9 Расчет массы двигательной установки вертолета	96
7.10 Расчет массы фюзеляжа вертолета	98
7.11 Расчет массы топливной системы	102
7.12 Расчет массы шасси вертолета	103
7.13 Расчет массы электрооборудования вертолета	105
7.14 Расчет массы бортового оборудования	107
7.15 Расчет взлетной массы вертолета во втором приближении	110
8 Компоновка вертолета и расчет положения центра масс	114
9 Проектирование лопастей несущего винта	131
10 Расчет поляры несущего винта	143
11 Расчет летных характеристик вертолета в режимах висения и вертикаль- ного взлета	153
12 Расчет летных характеристик вертолета в горизонтальном полете	160
13 Технико-экономический анализ при проектировании вертолетов	181
13.1 Задачи технико-экономического анализа при проектировании вертоле- тов	181
13.2 Расчет затрат на разработку и проектирование вертолета	183
13.3 Расчет затрат на серийное производство вертолетов	186
13.4 Расчет эксплуатационных расходов и стоимости летного часа	189
Список использованных источников	197