

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П.КОРОЛЕВА  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

**Ю. Л. Тарасов**

## **Прочность конструкций самолётов**

Часть 1

Электронное учебное пособие

САМАРА

2012

УДК 629.7.01 (075)  
ББК 68.53  
Т 191

Автор: Тарасов Юрий Леонидович,

Редакторская обработка Ю.Л. Тарасов  
Компьютерная вёрстка М.А. Хоробрых  
Довёрстка М.А. Хоробрых

**Тарасов, Ю. Л. Прочность конструкций самолётов. Часть 1** [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие / Ю. Л. Тарасов, Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (9,61 Мбайт). – Самара, 2012. – 1 эл. Опт. Диск (CD-ROM).

Электронное учебное пособие (Часть 1) посвящено вопросам нагрузок, действующих на самолёт, и условиям его эксплуатации, нагрузкам, действующим на крыло большого и малого удлинения. В пособии рассматриваются также методы определения предельных возможностей элементов конструкций современных самолётов – их разрушающие напряжения, излагаются методы оценки напряженного состояния различных силовых схем крыльев большого удлинения – прямых и стреловидных, а также крыльев малого удлинения. В пособии анализируется физическая картина работы конструкций крыла в зонах вырезов, заделки, корневой части стреловидного крыла. Указывается на необходимость использования численных методов конечных элементов при оценке напряженного состояния таких зон конструкции крыла.

Учебное пособие предназначено для использования студентами по направлению 160100.65 «Самолето – и вертолетостроение» дисциплины «Прочность конструкций», изучаемой в 7-8 семестрах, а также при выполнении курсовых работ и дипломных проектов.

Учебное пособие выполнено на кафедре космического машиностроения.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2012

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. НАГРУЗКИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА САМОЛЕТ, И ИХ НОРМИРОВАНИЕ	10
1.1. Силы, действующие на самолет в полете	10
1.2. Перегрузка самолета по величине и направлению	12
1.3. Связь перегрузки с параметрами полета - ускорением, скоростью и радиусом кривизны траектории	13
1.3.1. Криволинейный полет самолета в вертикальной плоскости	13
1.3.2. Криволинейный полет в горизонтальной плоскости – вираж	17
1.4. Перегрузка в точке, не совпадающей с центром масс самолета	19
1.5. Максимально возможное значение перегрузки. Влияние скорости и высоты полета на ее величину	21
1.6. Зависимость перегрузки от параметров самолета и выносливости летчика	23
1.7. Перегрузки при полете в беспокойном воздухе	25
1.7.1. Горизонтальный дискретный порыв воздуха	27
1.7.2. Вертикальный дискретный порыв воздуха	28
1.8. Перегрузки беспилотных летательных аппаратов	34
1.8.1. Перегрузки, возникающие при старте и транспортировке	34
1.8.2. Перегрузки программные и дополнительные	35
1.9. Нагрев самолета в полете	35
1.9.1. Зависимость температуры обшивки самолета от высоты и скорости полета	39
1.9.2. Влияние ионизации воздуха на аэродинамический нагрев самолета при полете на гиперзвуковых скоростях	41
1.10. Нормы летной годности самолетов	43
1.10.1. Норма прочности	46