

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Н. Д. Проничев, А. П. Шулепов**

**Технологические методы обеспечения надежности  
двигателей летательных аппаратов**

Электронное учебное пособие

САМАРА

2011

УДК 621.4.(075.8)  
ББК 39.55

Авторы: **ПРОНИЧЕВ Николай Дмитриевич**  
**ШУЛЕПОВ Александр Павлович**

Рецензенты: Д. Л. Скуратов, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механической обработки материалов Самарского государственного аэрокосмического университета.

В. Н. Дмитриев, кандидат технических наук, начальник технологического бюро новых методов обработки ОАО «Металлист-Самара»

Редакторская обработка Н. Д. Проничев

Компьютерная верстка А. А. Мещерякова

**Проничев, Н. Д. Технологические методы обеспечения надежности двигателей летательных аппаратов [Электронный ресурс] :** электрон. учеб. пособие /Н. Д. Проничев, А. П. Шулепов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). – Электрон. текстовые и граф. дан. (7,59 Мбайт). – Самара, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

В учебном пособии рассмотрены основные положения теории надежности, вопросы оценки надежности технологической системы с позиций обеспечения точности геометрических параметров. Приводятся оценки физико-механических свойств поверхностного слоя и долговечности деталей в зависимости от технологии изготовления, определение запаса прочности конструкций как вероятностной величины, условия задач, примеры их решений и необходимые справочные материалы по всем излагаемым темам.

Пособие предназначено для подготовки специалистов, обучающихся по специальности 160301 «Авиационные двигатели и энергетические установки» (ГОС-2), изучающих дисциплину «Обеспечение надёжности технологическими методами» в 9 семестре, для специалистов направления подготовки 160700.65 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» (ФГОС-3), изучающих дисциплину «Испытания и обеспечение надежности авиационных двигателей» в А семестре, для магистрантов по направлению 160700.68 «Двигатели летательных аппаратов» (ФГОС -3), изучающих дисциплину «Обеспечение надёжности технологическими методами» в 9 семестре, для бакалавров по направлению 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (ФГОС-3), изучающих дисциплину «Технологические методы обеспечения надёжности изделий» в 8 семестре.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2011

## ВВЕДЕНИЕ

Качество любого изделия определяется его техническим совершенством и надежностью. Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, которые определяют его способность выполнять требуемые функции, если соблюдаются расчетные режимы работы и необходимые условия обслуживания.

Вместе с эти надежность – это и самостоятельное научное направление, служащее основой создания практических методов обеспечения и оценки надежности изделий при их создании и использовании. Теория надежности исследует влияние конструкторских, технологических и эксплуатационных факторов на уровень надежности изделий, который всегда оценивается во времени и в связи с конкретными условиями эксплуатации. Поэтому безопасность и долговечность являются важнейшими характеристиками надежности.

Такой совершенный в техническом отношении объект как двигатель летательного аппарата (ДЛА) предназначен для работы на режимах вблизи предельных границ устойчивости и прочности при оптимальном сочетании параметров массы, нагрузки и прочности. Сложность выполнения этих условий усугубляется необходимостью обеспечить высокую эффективность и надежность конструкции в широком диапазоне изменении условий эксплуатации. Это достигается тщательной и всесторонней оценкой надежности при разработке и доводке ДЛА в ходе соответствующих испытаний как отдельных его составных частей, так и изделия в целом. Надежность двигателя продолжает изучаться и в процессе его серийного производства, причем идет непрерывный поиск технологических средств и методов, направленных на постоянное повышение надежности. К таким методам относится, например, упрочняющая обработка, которая существенно увеличивает усталостную прочность деталей. Постоянное внимание оценке надежности уделяется и в период эксплуатации двигателя, которая дает в руки исследователей большой статистический материал.