

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

А. А. БУХАНЬКО, Е. П. КОЧЕРОВ, А. И. ХРОМОВ

**Деформационно-энергетический подход:
предельные состояния и разрушение
конструкционных материалов**

Электронное учебное пособие

САМАРА
2011

УДК 539.3; 539.4

Авторы: **Буханько Анастасия Андреевна,
Кочеров Евгений Павлович,
Хромов Александр Игоревич**

Буханько, А. А. Деформационно-энергетический подход: предельные состояния и разрушение конструкционных материалов [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / А. А. Буханько, Е. П. Кочеров, А. И. Хромов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (2,39 Мбайт). - Самара, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM)

Данное учебное пособие разработано на кафедре прочности летательных аппаратов для подготовки аспирантов по научной специальности 01.02.06 "Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры".

В пособии рассматривается методика расчета пластических течений в окрестности концентраторов деформаций и связанных с ними повреждений материала в технологических процессах изготовления элементов конструкций и их эксплуатации; разработка подхода к оценке влияния на прочность диссипативных процессов в материале при изготовлении и эксплуатации элементов конструкций, связанными с рассеянием механической энергии при пластических деформациях.

© Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2011

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА	7
1.1 Основные положения теории жесткопластического тела	7
1.1.1 Ассоциированный закон пластического течения	7
1.1.2 Условия пластичности и разрушения пластических материалов	7
1.1.3 Поверхность деформационных состояний и условие пластичности, связанное с ее линиями уровня	9
1.1.4 Неединственность решения. Критерии выбора предпочтительного пластического течения	13
1.2 Деформационно-энергетический критерий разрушения.....	14
1.3 Основные соотношения теории идеального жесткопластического тела 16	
1.3.1 Определяющие уравнения теории плоской деформации.....	16
1.3.2 Соотношения на характеристиках в теории плоской деформации	17
1.3.3 Определяющие уравнения теории осесимметричной деформации	18
1.3.4 Соотношения на характеристиках в теории осесимметричной деформации	21
1.4 Особые точки пластического течения и деформации на поверхностях разрыва поля скоростей перемещений.....	23
1.4.1 Деформации на линии разрыва поля скоростей перемещений	23
1.4.2 Система уравнений, описывающая процесс накопления деформаций в теории плоской деформации.....	25
1.5 Задача, моделирующая пластические течения в окрестности вершины трещины (полоса с V-образными вырезами).....	26
1.5.1 Решение Е. Ли (по Хиллу)	26
1.5.2 Решение Е. Ли (по Прандтлю).....	29
1.5.3 Решение О. Ричмонда	31
1.5.4 Решение с несимметричным пластическим течением	34
1.5.5 Поле деформаций в окрестности углового выреза при разрушении.....	37
2. ОДНООСНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ И РАЗРУШЕНИЕ ПЛОСКОГО И ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ОБРАЗЦОВ.....	42
2.1 Деформирование плоского образца	42
2.2 Полная схема разрушения плоского образца.....	44
2.3 Одноосное растяжение сплошного цилиндра при однородном поле скоростей перемещений.....	48