

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 поврежденных 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

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДЕФОРМАЦИОННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Основные положения теории жесткопластического тела .....</b>	<b>7</b>
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
<b>1.2 Деформационно-энергетический критерий разрушения.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Основные соотношения теории идеального жесткопластического тела 16</b>	
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
<b>1.4 Особые точки пластического течения и деформации на поверхностях разрыва поля скоростей перемещений.....</b>	<b>23</b>
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
<b>1.5 Задача, моделирующая пластические течения в окрестности вершины трещины (полоса с V-образными вырезами).....</b>	<b>26</b>
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
<b>2. ОДНООСНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ И РАЗРУШЕНИЕ ПЛОСКОГО И ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ОБРАЗЦОВ.....</b>	<b>42</b>
<b>2.1 Деформирование плоского образца .....</b>	<b>42</b>
<b>2.2 Полная схема разрушения плоского образца.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3 Одноосное растяжение сплошного цилиндра при однородном поле скоростей перемещений.....</b>	<b>48</b>