

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**А. А. Мельников**

## **Материаловедение. Конспект лекций**

Часть первая. Материаловедение  
и термическая обработка

Электронное учебное пособие

САМАРА

2011

Автор: **Мельников Алексей Александрович**

Рецензенты:

Лосев М. Г., доцент кафедры обработки металлов давлением;  
Журавель Л. В., доцент кафедры физики твердого тела и неравновесных систем СамГУ.

**Мельников, А. А.** Материаловедение. Конспект лекций. Ч. 1. Материаловедение и термическая обработка [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / А. А. Мельников; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (4,05 Мбайт). - Самара, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Рассмотрено строение и свойства материалов на основе железа, диаграмма железо- углерод, основные классы сталей и чугунов, их свойства и применение. Большое внимание уделено теории и технологии термической, химико-термической и термомеханической обработки

Электронное учебное пособие предназначено для студентов инженерно-технологического факультета по направлению подготовки бакалавров 150400.62 «Металлургия», профиль «Обработка металлов давлением», по дисциплине «Материаловедение» в 5 семестре.

Учебное пособие разработано на кафедре технологии металлов и авиационного материаловедения.

© Самарский государственный  
аэрокосмический университет, 2011

## Содержание

<b>Введение</b>	<b>3</b>
1. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов	3
1.1 Компоненты в диаграмме железо- углерод	3
1.2 Структурные составляющие системы железо-углерод	5
1.3 Диаграмма состояния железо – цементит	7
1.4 Кристаллизация и формирование структуры сплавов	9
1.5 Принципы классификации и маркировки сталей	12
1.6 Влияние постоянных примесей на структуру с свойства стали	13
1.7 Влияние углерода на свойства стали	14
1.8 Применение сталей	16
1.9 Структура, свойства и применение чугунов	18
2. Основы теории термической обработки	21
2.1 Виды термической обработки металлов	21
2.2 Отжиг	23
2.3 Закалка	24
2.4 Отпуск	25
2.5 Старение	25
2.6 Химико-термическая обработка	26
2.7 Термомеханическая обработка	27
3. Термическая обработка стали	28
3.1 Основные фазовые превращения при термообработке стали	28
3.2 Превращения в стали при нагреве. Образование аустенита	29
3.3 Превращение аустенита в перлит	31
3.4 Превращение аустенита в мартенсит	33
3.5 Превращения мартенсита в перлит при отпуске	35
4. Основы технологии термической обработки стали	36
4.1 Отжиг стали	36
4.2 Закалка стали	40
4.3 Отпуск стали	42
4.4 Отпускная хрупкость	43
4.5. Способы закалки стали	44
4.6 Поверхностная закалка	46
4.7. Прокаливаемость и закаливаемость стали	47
5. Термомеханическая обработка стали	50
6. Химико-термическая обработка стали	51
6.1. Общая характеристика химико-термической обработки стали	51
6.2. Цементация	52
6.3. Азотирование	56
6.4. Нитроцементации	58
6.5. Цианирование	59
6.6 Сульфазотирование	59
6.7 Борирование	59
6.8 Силицирование	60
6.9 Диффузионное насыщение металлами	60
Список рекомендуемой литературы	63