УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ



BAUMANPRESS
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МГТУ им. Н.Э. БАУМАНА

УДК 620.22
ББК 30.3
М34

Издание доступно в электронном виде на портале *ebooks.bmstu.ru* по адресу: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/46/book1447.html

Факультет «Машиностроительные технологии»
Кафедра «Материаловедение»

Рекомендовано Редакционно-издательским советом МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия

Рецензент
канд. хим. наук П.В. Слитиков

Авторы:
К.О. Базалеева, С.А. Пахомова, А.Е. Смирнов, М.В. Унчикова, О.М. Ховова, С.Ю. Шевченко

М34 **Материаловедение и технологии материалов :** учебное пособие / К. О. Базалеева [и др.]. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. — 41, [3] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-4442-7

В учебном пособии представлена история развития материаловедения как науки, а также рассмотрены структура и свойства металлов и сплавов, их изменения под действием термической обработки и пластической деформации. Даны примеры инженерного применения сталей, композиционных и неметаллических материалов в авиации, ракетостроении, специальном машиностроении, приборостроении и других отраслях промышленности. Показано, что именно успехи материаловедения обеспечили революционные достижения в этих отраслях, а перспективные материалы и технологии их обработки открыли простор для полета инженерной мысли при создании принципиально новой техники.

Для бакалавров машиностроительных специальностей, изучающих дисциплину «Материаловедение», и учащихся школы-лаборатории «Новейшие технологии, новейшие материалы», изучающих дисциплину «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

УДК 620.22
ББК 30.3

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016
© Оформление. Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

ISBN 978-5-7038-4442-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 3
Введение 5
1. История материаловедения — история кафедры 7
Вопросы для самопроверки 16
2. Материаловедение и научно-технический прогресс 17
Вопросы для самопроверки 22
3. Металлографические исследования металлов, сплавов и композиционных материалов 23
3.1. Металлографический анализ как метод контроля качества деталей 23
3.2. Приготовление металлографического шлифа 24
3.3. Металлографический микроскоп 26
Вопросы для самопроверки 27
4. Структура и свойства металла при пластической деформации и последующем нагреве 28
4.1. Механизм пластической деформации 28
4.2. Изменение микроструктуры и свойств деформированного металла 30
4.3. Влияние нагрева на структуру и свойства пластически деформированного металла 32
Вопросы для самопроверки 36
5. Упрочняющая термическая обработка сталей 37
5.1. Назначение термической обработки 37
5.2. Термическая обработка сталей 38
Вопросы для самопроверки 41
Литература 42

1. ИСТОРИЯ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ — ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ

В октябре 2009 г. кафедре «Материаловедение» МГТУ им. Н.Э. Баумана исполнилось 80 лет. За время деятельности кафедра успешно решала задачи подготовки инженеров и научно-педагогических кадров, развития научных исследований. Кафедра подготовила около 3000 инженеров — специалистов по материаловедению, способствовала научному росту сотрудников и соискателей и завершению работ над кандидатскими и докторскими диссертациями.

Создание кафедры в 1929 г. и ее развитие соответствовали росту потребности в квалифицированных инженерах для развивающегося машиностроения, и особенно самолетостроения. Элементы обучения студентов знаниям в области материалов появились в МГТУ им. Н.Э. Баумана задолго до организации специальной кафедры. В истории развития промышленности России XIX век считается веком машинной индустрии. Для работы в промышленности потребовались отечественные специалисты, и их начали готовить в Санкт-Петербурге, Москве, Казани, Харькове, Дерпте (с 1919 г. — Тарту). Отечественная техника требовала механиков высокого класса по всем направлениям, и в 1873 г. появилась кафедра «Химическая технология и металлургия». С 1898 г. в Императорском московском техническом училище (ИМТУ) на пятом курсе были введены экспериментальные занятия по механическому исследованию свойств материалов на испытательных машинах, в том числе с 1903 г. — испытания материалов на растяжение, изгиб и сжатие. В учебных мастерских особое внимание уделялось получению сведений о характерных свойствах машиностроительных материалов. Каждый студент выполнял работы и представлял отчет с приложением схемы машины и графиков испытаний. Позднее были введены испытания на кручение и удар, изучались упругие свойства ремней и трение при использовании различных видов смазки.

В 1904 г. А.М. Бочвар, выпускник ИМТУ 1897 г., организовал новую металлургическую лабораторию. Особое внимание уделялось