

Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

В. Р. Бараз, М. А. Филиппов, М. А. Гervasев

Назначение и выбор металлических материалов

Учебное пособие

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии
для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлениям подготовки
150100 — Материаловедение и технология материалов
и 150400 — Металлургия

2-е издание, стереотипное

Москва
Издательство «ФЛИНТА»
Издательство Уральского университета
2017

УДК 669.2/.8.017(075.8)
ББК 34.23я73
Б24

Рецензенты:

кафедра металлургии, сварочного производства и методики профессионального образования Российского государственного профессиональнопедагогического университета — РГППУ (завкафедрой д-р техн. наук, проф. *Б. Н. Гузанов*); д-р техн. наук, проф. *Б. А. Потехин* (Уральский государственный лесотехнический университет)

Научный редактор — д-р техн. наук, проф. *В. В. Березовская*

Бараз, В. Р.

Б24 Назначение и выбор металлических материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Р. Бараз, М. А. Филиппов, М. А. Гервасьев. — 2-е изд., стер. — М. : ФЛИНТА : Изд-во Урал. ун-та, 2017. —192 с.

ISBN 978-5-9765-3034-8 (ФЛИНТА)

ISBN 978-5-7996-1710-3 (Изд-во Урал. ун-та)

В пособии приведены справочные данные и сформулированы основные принципы, которыми следует руководствоваться при выборе металлических сплавов различного назначения и технологий их термической обработки. Рассмотрены примеры задач по выбору металлических сплавов и упрочняющих технологий для типичных деталей машиностроения. Представлена компьютерная программа автоматизированного выбора материалов и технологий в машиностроении и методика практического пользования этой программой.

Учебное пособие предназначено для студентов машиностроительных и металлургических специальностей, а также может быть полезно для инженерно-технических работников предприятий и научно-исследовательских институтов.

Библиогр.: 11 назв. Табл. 34. Рис. 75.

УДК 669.2/.8.017(075.8)
ББК 34.23я73

ISBN 978-5-9765-3034-8 (ФЛИНТА)
ISBN 978-5-7996-1710-3 (Изд-во Урал. ун-та)

© Уральский федеральный университет, 2016

Оглавление

Введение.....	3
---------------	---

Глава 1.

Общие сведения о металлах и основные положения

термической обработки	8
1.1. Классификация металлов	8
1.2. Классификация сплавов	
по способу технологической обработки	11
1.3. Разновидности термической обработки.....	12
1.4. О термической обработке стали	16
1.5. Классификация сталей	18
1.5.1. Классификация по назначению	18
1.5.2. Классификация по химическому составу	19
1.5.3. Классификация по качеству	19
1.5.4. Классификация по прочности.....	22
1.5.5. Классификация по степени раскисления	23

Глава 2.

Назначение различных марок сталей и сплавов.....

2.1. Конструкционные стали	25
2.2. Инструментальные стали.....	29
2.3. Чугуны	31
2.4. Жаростойкие, жаропрочные, коррозионно-стойкие	
и износостойкие стали и сплавы	32
2.5. Цветные сплавы	34

Глава 3.

Выбор стальных и чугунных материалов

с использованием справочных данных 36

3.1. Выбор марки конструкционной стали и технологического режима ее упрочняющей обработки для типовых деталей машин	37
3.1.1. Рекомендации по выбору марки стали и технологии ее упрочняющей обработки.....	37
3.1.2. Выбор марки стали по критическому диаметру прокаливаемости	37
3.1.3. Стоимость металлических сплавов	41
3.1.4. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из конструкционных сталей	45
3.2. Принципы выбора инструментальных сталей и технологий их упрочняющих обработок.....	48
3.2.1. Классификация, маркировка и принципы выбора инструментальных сталей	48
3.2.2. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из инструментальной стали	51
3.3. Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.....	52
3.3.1. Коррозионно-стойкие (нержавеющие) стали	53
3.3.2. Жаростойкие (окалиностойкие) стали	57
3.3.3. Жаропрочные стали.....	59
3.3.4. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из коррозионно-стойких сталей	67
3.4. Чугуны	68
3.4.1. Основная характеристика чугунов.....	68
3.4.2. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из чугунов.....	76

Глава 4.

Выбор материалов на основе цветных сплавов 79

4.1. Медные сплавы	79
4.1.1. Латунь	80
4.1.2. Бронзы	84
4.1.3. Медно-никелевые сплавы.....	91
4.1.4. Применение меди и ее сплавов.....	93

4.1.5. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из медных сплавов	95
4.2. Алюминиевые сплавы	96
4.2.1. Литейные алюминиевые сплавы.....	98
4.2.2. Деформируемые алюминиевые сплавы.....	101
4.2.3. Порошковые сплавы	104
4.2.4. Особенности термообработки алюминиевых сплавов	105
4.2.5. Способы обработки алюминиевых сплавов	106
4.2.6. Применение алюминиевых сплавов	107
4.2.7. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из алюминиевых сплавов.....	109
4.3. Магниеые сплавы	110
4.3.1. Литейные магниевые сплавы	112
4.3.2. Деформируемые магниевые сплавы	115
4.3.3. Термическая обработка магниевых сплавов	118
4.3.4. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из магниевых сплавов	122
4.4. Титановые сплавы	123
4.4.1. Литейные титановые сплавы	126
4.4.2. Деформируемые титановые сплавы.....	128
4.4.3. Термообработка титановых сплавов.....	135
4.4.4. Области применения титана и его сплавов	138
4.4.5. Пример решения задачи по выбору изделий из титановых сплавов	139
4.5. Никелевые сплавы	140
4.5.1. Жаропрочные сплавы.....	141
4.5.2. Конструкционные сплавы	145
4.5.3. Электротехнические сплавы на никелевой основе	145
4.5.4. Сплавы с особыми физическими и химическими свойствами.....	146
4.5.5. Применение никеля и его сплавов	148
4.5.6. Пример решения задачи по выбору материала для изделий из никелевых сплавов	150

Глава 5.

Использование компьютерных программ

для решения задач по выбору материалов и технологий..... 151

5.1. Описание программного комплекса СТАЛЬ 151

5.2. Пример решения задачи с использованием
программного модуля СТАЛЬ..... 155

5.2.1. Последовательность решения задачи 155

5.2.2. Комментарии для пользователя..... 167

5.3. Пример решения задачи с использованием базы
данных программного комплекса СТАЛЬ 167

5.3.1. Последовательность решения задачи 172

5.3.2. Комментарии для пользователя..... 184

Библиографический список..... 186