



# МЕДЬ И МЕДНЫЕ СПЛАВЫ

Т. Е. Коршунова



«Инфра-Инженерия»

Т. Е. Коршунова

# МЕДЬ И МЕДНЫЕ СПЛАВЫ

*Учебное пособие*

Москва    Вологда  
«Инфра-Инженерия»  
2020

УДК 669.3  
ББК 34.23  
К70

**Коршунова, Т. Е.**

**К70** Медь и медные сплавы: учебное пособие / Т. Е. Коршунова. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 156 с. : ил., табл.  
ISBN 978-5-9729-0466-2

Даны основные характеристики меди и медных сплавов. Рассмотрены их строение, свойства, особенности, методы обработки и области применения.

Предназначается студентам, аспирантам и преподавателям высших учебных заведений, а также инженерно-техническим работникам.

УДК 669.3  
ББК 34.23

ISBN 978-5-9729-0466-2

© Коршунова Т. Е., 2020  
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2020  
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. МЕДЬ И МЕДНЫЕ СПЛАВЫ</b> .....	4
1.1. Медь техническая (ГОСТ 859-2014) .....	4
1.2. Общие сведения о медных сплавах. Классификация медных сплавов ....	10
<b>ГЛАВА 2. МЕДНЫЕ СПЛАВЫ – ЛАТУНИ</b> .....	11
2.1. Общие сведения о латунях .....	11
2.1.1. Характеристика и классификация латуней .....	11
2.1.2. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства латуней ...	13
2.2. Маркировка латуней .....	15
2.3. Структура латуней .....	19
2.3.1. Структура двухкомпонентных латуней .....	19
2.3.2. Структура многокомпонентных латуней.....	24
2.4. Двухкомпонентные (двойные, простые) латуни.....	25
2.4.1. Характеристика двойных латуней.....	25
2.4.2. Особенности и области применения стандартных двойных латуней (ГОСТ 15527-2004).....	27
2.5. Многокомпонентные (сложные, специальные, легированные) латуни ...	29
2.5.1. Особенности и области применения многокомпонентных деформируемых латуней (ГОСТ 15527-2004).....	32
2.5.1.1. Свинцовые многокомпонентные деформируемые латуни .....	32
2.5.1.2. Сложнолегированные многокомпонентные деформируемые латуни.....	34
2.5.2. Особенности и области применения многокомпонентных литейных латуней (ГОСТ 17711-93) .....	39
2.6. Термическая обработка и способы упрочнения меди и латуней .....	44
<b>ГЛАВА 3. МЕДНЫЕ СПЛАВЫ – БРОНЗЫ</b> .....	48
3.1. Характеристика и классификация бронз .....	48
3.2. Маркировка бронз .....	49

3.3. Классификация бронз по химическому составу .....	50
3.4. Структура бронз .....	51
3.5. Оловянные бронзы .....	52
3.5.1. Характеристика оловянных бронз.....	52
3.5.2. Влияние легирующих элементов на свойства оловянных бронз...	56
3.5.3. Влияние примесей на свойства оловянных бронз .....	58
3.5.4. Структура оловянных бронз .....	59
3.5.5. Термическая обработка оловянных бронз.....	66
3.5.6. Особенности и области применения оловянных бронз .....	67
3.5.6.1. <i>Характеристика литейных оловянных бронз.....</i>	67
3.5.6.2. <i>Литейные стандартные оловянные бронзы (ГОСТ 613-79).....</i>	68
3.5.6.3. <i>Литейные нестандартные оловянные бронзы (бронзы ответственного назначения) .....</i>	70
3.5.6.4. <i>Деформируемые оловянные бронзы (ГОСТ 5017-2006) .....</i>	72
3.6. Безоловянные бронзы (ГОСТ 18175-78, ГОСТ 493-79).....	75
3.6.1. Алюминиевые бронзы .....	76
3.6.1.1. <i>Характеристика алюминиевых бронз .....</i>	76
3.6.1.2. <i>Влияние легирующих элементов и примесей на свойства алюминиевых бронз.....</i>	77
3.6.1.3. <i>Структура алюминиевых бронз.....</i>	79
3.6.1.4. <i>Термическая обработка и способы упрочнения алюминиевых бронз .....</i>	82
3.6.1.5. <i>Особенности и области применения алюминиевых деформируемых бронз ...</i>	83
3.6.1.6. <i>Особенности и области применения алюминиевых литейных бронз.....</i>	86
3.6.2. Кремниевые бронзы .....	89
3.6.2.1. <i>Характеристика кремниевых бронз .....</i>	89
3.6.2.2. <i>Влияние легирующих элементов и примесей на свойства кремниевых бронз.....</i>	91
3.6.2.3. <i>Структура кремниевых бронз .....</i>	92
3.6.2.4. <i>Термическая обработка кремниевых бронз .....</i>	93
3.6.2.5. <i>Особенности и области применения кремниевых бронз.....</i>	93
3.6.3. Марганцевые бронзы .....	95
3.6.4. Свинцовые бронзы .....	97
3.6.4.1. <i>Свинцовая бронза стандартная марки БрС30 .....</i>	98
3.6.4.2. <i>Области применения свинцовых бронз .....</i>	102

3.6.5. Сурьмяные бронзы .....	103
3.6.6. Бериллиевые бронзы .....	104
3.6.6.1. Характеристика бериллиевых бронз .....	104
3.6.6.2. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства бериллиевых бронз .....	106
3.6.6.3. Структура бериллиевых бронз .....	106
3.6.6.4. Термическая и термомеханическая обработка бериллиевых бронз .....	107
3.7. Низколегированные бронзы (низколегированные бронзы высокой электро- и теплопроводности) .....	110
3.8. Микролегированные медные сплавы (микролегированные бронзы) ....	121
3.9. Термическая обработка бронз. Методы упрочнения бронз.....	122
<b>ГЛАВА 4. МЕДНО-НИКЕЛЕВЫЕ СПЛАВЫ (ГОСТ 492-2006) .....</b>	<b>126</b>
4.1. Характеристика и классификация медно-никелевых сплавов .....	126
4.2. Маркировка медно-никелевых сплавов .....	131
4.3. Конструкционные медно-никелевые сплавы .....	132
4.3.1. Мельхиоры и сплавы типа мельхиор .....	136
4.3.2. Нейзильберы .....	137
4.3.3. Куниали .....	139
4.3.4. Монели .....	140
4.3.5. Медно-никелевый сплав МНЖКТ5-1-0,2-0,2 .....	142
4.3.6. Медно-никелевые сплавы камелон и камелин .....	142
4.4. Электротехнические медно-никелевые сплавы .....	144
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>	<b>149</b>