

УДК 669.22  
ББК 30.3  
К70

**Рецензенты:**

канд. техн. наук, профессор кафедры «Технология материалов»  
МГУ им. адм. Г.И. Невельского С.А. Горчакова;

канд. техн. наук, доцент, начальник Научно-технического  
отдела АО «Дальрыбтехцентр» Е.В. Ружицкая

**Коршунова, Татьяна Евгеньевна.**

К70 Классификация и маркировка черных и цветных сплавов :  
учеб. пособие / Т.Е. Коршунова. – Владивосток : Дальрыбвтуз,  
2021. – 112 с.  
ISBN 978-5-88871-750-9

Рассматриваются классификации и принципы маркировки со-  
временных черных и цветных сплавов.

Предназначено студентам (курсантам) специальности 26.05.07  
«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автомати-  
ки» всех форм обучения и может быть рекомендовано студентам  
других специальностей и направлений технических вузов, препода-  
вателям и инженерно-техническим работникам.

УДК 669.22  
ББК 30.3

ISBN 978-5-88871-750-9

© Коршунова Т.Е., текст, 2021  
© Дальневосточный государственный  
технический рыбохозяйственный  
университет, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	4
<b>1. Общая классификация черных и цветных сплавов</b> .....	4
<b>2. Классификация сталей</b> .....	5
2.1. Классификация сталей по химическому составу (ГОСТ Р 54384-2011) .....	5
2.2. Классификация сталей по основным свойствам или области применения (ГОСТ Р 54384-2011) .....	8
2.3. Классификация сталей по качеству в зависимости от требований к химическому составу (по металлургическому качеству) .....	8
2.4. Классификация сталей по степени раскисления .....	10
2.5. Классификация сталей по содержанию углерода .....	10
2.6. Классификация легированных сталей по количеству легирующих элементов .....	10
2.7. Классификация сталей и сплавов по назначению .....	11
<b>3. Принципы маркировки нелегированных сталей</b> .....	12
3.1. Маркировка нелегированных сталей обыкновенного качества (ГОСТ 380-2005) .....	12
3.2. Маркировка нелегированных качественных конструкционных сталей (ГОСТ 1050-2013, ГОСТ 14959-2016) .....	13
3.3. Маркировка нелегированных инструментальных сталей (ГОСТ 1435-99) .....	13
<b>4. Принципы маркировки легированных сталей</b> .....	14
4.1. Общие положения .....	14
4.2. Обозначение легирующих элементов в марках легированных сталей и чугунов и определение их количества .....	15
4.3. Определение качества легированных сталей в зависимости от требований к химическому составу .....	15
4.4. Маркировка легированных конструкционных сталей .....	17
4.5. Маркировка коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных железоникелевых и никелевых сплавов (ГОСТ 5632-2014) .....	17

4.5.1. Маркировка коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных железоникелевых сплавов .....	18
4.5.2. Маркировка коррозионностойких, жаростойких и жаропрочных никелевых сплавов .....	18
4.6. Маркировка легированных инструментальных сталей (ГОСТ 5950-2000) .....	19
4.7. Маркировка некоторых групп сталей и сплавов по особым правилам .....	21
4.7.1. Маркировка конструкционных сталей высокой обрабатываемости резанием (автоматных сталей) .....	21
4.7.2. Маркировка подшипниковых сталей .....	22
4.7.3. Маркировка литейных сталей .....	22
4.7.4. Маркировка котельных конструкционных сталей .....	23
4.7.5. Маркировка быстрорежущих инструментальных сталей .....	23
4.7.6. Маркировка инструментальных твёрдых спеченных сплавов (вольфрамосодержащих) .....	24
4.7.7. Маркировка нестандартных сталей .....	25
<b>5. Классификация и принципы маркировки чугунов .....</b>	<b>25</b>
5.1. Классификация чугунов .....	25
5.2. Принцип маркировки чугунов .....	26
5.2.1. Обозначение нелегированных (углеродистых) серых и высокопрочных чугунов .....	26
5.2.2. Маркировка нелегированных (углеродистых) ковких чугунов .....	26
5.2.3. Маркировка чугунов с вермикулярным графитом .....	27
5.2.4. Маркировка легированных чугунов со специальными свойствами .....	27
5.2.5. Маркировка антифрикционных чугунов .....	28
<b>6. Классификация и принципы маркировки цветных сплавов (общие вопросы) .....</b>	<b>28</b>
<b>7. Классификация и принципы маркировки алюминия и его сплавов .....</b>	<b>36</b>
7.1. Классификация алюминия .....	36
7.2. Классификация алюминиевых сплавов на основе первичного алюминия .....	37
7.3. Принципы маркировки алюминия и его сплавов .....	38
7.3.1. Общие принципы буквенно-цифровой и буквенной маркировок алюминия и его сплавов .....	39

7.3.2. Общие принципы цифровой маркировки алюминия и его сплавов .....	40
7.4. Буквенно-цифровая маркировка алюминия .....	41
7.4.1. Маркировка первичного алюминия (ГОСТ 11069-2019, ГОСТ Р 55375-2012) .....	41
7.4.2. Маркировка деформируемого алюминия (ГОСТ 4784-2019) .....	42
7.5. Буквенно-цифровая маркировка стандартных деформируемых сплавов алюминия .....	42
7.5.1. Маркировка дуралюминов (дюралюминия) – сплавов системы Al–Cu–Mg и Al–Cu–Mn .....	42
7.5.2. Маркировка дуралюминов повышенной прочности (сплавов системы Al–Cu–Mg и Al–Cu–Mn) .....	43
7.5.3. Маркировка ковочных сплавов (сплавов системы Al–Cu–Mg и Al–Cu–Mn) .....	43
7.5.4. Маркировка деформируемых алюминиево-марганцевых сплавов (сплавов системы Al–Mn) .....	44
7.5.5. Маркировка деформируемых магналий (алюминиево-магневых сплавов системы Al–Mg) .....	44
7.5.6. Маркировка деформируемых силуминов (алюминиево-кремниевых сплавов системы Al–Si) .....	45
7.5.7. Маркировка авиалей (алюминий-магний-кремниевых сплавов системы Al–Mg–Si) .....	45
7.5.8. Маркировка высокопрочных сплавов алюминия (алюминий-цинк-магневых сплавов системы Al–Zn–Mg) .....	46
7.5.9. Маркировка алюминиевых сплавов системы алюминий–железо (Al–Fe) .....	46
7.5.10. Маркировка алюминиевых сплавов системы алюминий–литий (Al–Li) .....	47
7.6. Маркировка стандартных литейных сплавов алюминия (ГОСТ 1583-93) .....	47
7.7. Маркировка стандартных антифрикционных сплавов алюминия (ГОСТ 14113-78) .....	49
<b>8. Классификация и принципы маркировки меди и ее сплавов .....</b>	<b>50</b>
8.1. Маркировка меди (ГОСТ 859-2014) .....	50
8.2. Классификация медных сплавов .....	51
8.3. Классификация и маркировка латуней (ГОСТ 15527-2004, ГОСТ 17711-93) .....	52
8.3.1. Классификация латуней .....	52

8.3.2. Маркировка латуней.....	53
8.4. Классификация и маркировка бронз (ГОСТ 5017-2006, ГОСТ 18175-78, ГОСТ 613-79, ГОСТ 493-79) .....	55
8.4.1. Классификация бронз.....	55
8.4.2. Маркировка бронз .....	57
8.5. Классификация и маркировка медно-никелевых сплавов (ГОСТ 492-2006).....	58
8.5.1. Классификация медно-никелевых сплавов .....	58
8.5.2. Маркировка медно-никелевых сплавов.....	59
<b>9. Классификация и принципы маркировки титана и его сплавов.....</b>	<b>60</b>
9.1. Маркировка технического титана и титановых деформируемых сплавов (ГОСТ 19807-91, ОСТ 1 90013-81) .....	60
9.2. Маркировка титановых литейных сплавов (ОСТ 1 90030-77, ОСТ 1 90013-81, ОСТ 1 90060-92, ОСТ 92-1195-79) .....	62
<b>10. Классификация и принципы маркировки сплавов магния .....</b>	<b>62</b>
<b>11. Классификация и принципы маркировки цинка и его сплавов.....</b>	<b>63</b>
11.1. Маркировка цинка (ГОСТ 3640-94).....	63
11.2. Классификация цинковых сплавов .....	63
11.3. Маркировка деформируемых сплавов цинка.....	64
11.4. Маркировка литейных сплавов цинка (ГОСТ 25140-93) .....	64
11.5. Маркировка антифрикционных сплавов цинка (ГОСТ 21437-95).....	65
<b>12. Классификация и принципы маркировки антифрикционных (подшипниковых) сплавов – баббитов .....</b>	<b>65</b>
12.1. Классификация баббитов .....	65
12.2. Маркировка баббитов.....	66
12.2.1. Маркировка оловянных и свинцово-оловянных баббитов (ГОСТ 1320-74).....	66
12.2.2. Маркировка кальциевых баббитов (ГОСТ 1209-90) .....	67
<b>13. Классификация и принципы маркировки никеля и его сплавов.....</b>	<b>67</b>
13.1. Классификация и маркировка никеля.....	67

13.1.1. Классификация никеля.....	67
13.1.2. Маркировка первичного никеля (ГОСТ 849-2018).....	68
13.1.3. Маркировка никеля полуфабрикатного для различных отраслей промышленности (ГОСТ 492-2006).....	68
13.1.4. Маркировка никеля полуфабрикатного электротехнического (ГОСТ 19241-2016).....	68
13.2. Классификация и маркировка сплавов никеля .....	69
13.2.1. Классификация сплавов никеля .....	69
13.2.2. Маркировка никелевых сплавов для электронной техники и других отраслей промышленности (ГОСТ 19241-2016, ГОСТ 492- 2006).....	70
<b>14. Классификация и принципы маркировки припоев .....</b>	<b>71</b>
14.1. Классификация и общие принципы маркировки припоев .....	71
14.2. Маркировка стандартных мягких оловянно-свинцовых припоев (ГОСТ 21930-79).....	72
14.3. Маркировка стандартных твердых медно-цинковых припоев (ГОСТ 23137-78).....	73
14.4. Маркировка стандартных твердых серебряных припоев (ГОСТ 19738-2015).....	73
<b>15. Классификация и принципы маркировки прецизионных сплавов (на основе железа и цветных металлов).....</b>	<b>74</b>
15.1. Классификация прецизионных сплавов (ГОСТ 10994-74) .....	74
15.2. Маркировка сплавов прецизионных деформируемых кроме сплавов с высоким электрическим сопротивлением (ГОСТ 10994-74, ГОСТ 10160-75, ГОСТ 24897-81, ГОСТ 14082-78, ГОСТ 14119-85, ГОСТ 10533-86) .....	75
15.3. Маркировка сплавов прецизионных с высоким электрическим сопротивлением (ГОСТ 10994-74, ГОСТ 12766.1-90) .....	77
<b>16. Классификация и принципы маркировки электротехнических металлических материалов .....</b>	<b>78</b>
16.1. Общая характеристика .....	78
16.2. Электротехнические проводниковые металлы и сплавы и их маркировка .....	79
16.2.1. Электротехнические проводниковые металлы и сплавы....	79

16.2.2. Маркировка электротехнических металлов (золота, серебра, платины, палладия) и их сплавов (ГОСТ 6835-2002, ГОСТ 6836-2002, ГОСТ 13498-2010, ГОСТ 13462-2010) .....	79
16.3. Магнитные металлические материалы .....	81
16.3.1. Классификация и маркировка электротехнических магнитомягких металлов и сплавов .....	81
16.3.2. Классификация и маркировка электротехнических магнитотвердых сплавов.....	90
<b>II. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>93</b>
Лабораторная работа 1 Маркировка сталей нелегированных и чугунов .....	93
Лабораторная работа 2 Маркировка легированных сталей и сплавов.....	94
Лабораторная работа 3 Маркировка цветных сплавов.....	95
Лабораторная работа 4 Маркировка электротехнических металлов и сплавов.....	96
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>97</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>99</b>