

УДК 621.8 (07)
ББК 34.44 я 7
К 59

Рецензенты

доктор технических наук, профессор С.И. Богодухов
кандидат технических наук, доцент А.С. Килов

Козик, Е.С.
К59 Фрикционное материаловедение : лабораторный практикум /
Е.С. Козик; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ,
2010. – 166 с.

В лабораторном практикуме рассмотрены методы исследования материалов, методы механических испытаний, структуры сталей и чугунов после различных видов термообработки, подшипниковые стали, антифрикционные чугуны, порошковые антифрикционные и фрикционные материалы, пластмассы, абразивно-стойкие материалы.

Практикум предназначен для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 150205 «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов», при изучении дисциплины «Фрикционное материаловедение».

УДК 621.8 (07)
ББК 34.44 я 7

© Козик Е.С., 2010
© ГОУ ОГУ, 2010

Содержание

1	Работа 1. Методы механических испытаний.....	7
1.1	Цель работы.....	7
1.2	Общие сведения.....	7
1.2.1	Испытания механических свойств.....	9
1.2.2	Измерение твердости.....	13
1.2.2.1	Метод Бринелля.....	13
1.2.2.2	Метод Виккерса.....	15
1.2.2.3	Измерение микротвердости.....	17
1.2.2.4	Метод Роквелла.....	19
1.2.2.5	Метод Полюди.....	22
1.2.2.6	Метод Шора.....	24
1.2.3	Современные методы и средства измерения механических свойств.....	25
1.3	Порядок выполнения работы.....	31
1.4	Контрольные вопросы.....	32
1.5	Содержание отчета.....	32
2	Работа 2. Методы исследования микроструктуры материалов.....	32
2.1	Цель работы.....	32
2.2	Общие сведения о методах исследования строения металлов и сплавов.....	33
2.2.1	Макроанализ.....	34
2.2.2	Микроанализ.....	35
2.2.3	Оптическая и электронная микроскопия.....	38
2.2.4	Метод скользящего пучка.....	43
2.2.5	Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ.....	44
2.2.6	Автоионная микроскопия.....	45

2.2.7	Рентгеноструктурный анализ.....	46
2.3	Порядок выполнения работы.....	46
2.4	Содержание отчёта.....	47
2.5	Контрольные вопросы.....	48
3	Работа 3. Структуры сталей и чугунов после различных видов термообработки.....	48
3.1	Цель работы.....	48
3.2	Основные сведения.....	49
3.2.1	Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.....	49
3.2.2	Углеродистые стали.....	53
3.2.2.1	Структура углеродистых сталей после отжига и нормализации.....	53
3.2.2.2	Термическая обработка стали.....	55
3.2.2.3	Маркировка углеродистых сталей.....	64
3.2.3	Чугуны.....	65
3.2.3.1	Белые чугуны.....	65
3.2.3.2	Чугуны со структурно свободным углеродом.....	67
3.3	Порядок выполнения работы.....	71
3.4	Содержание отчета.....	72
3.5	Контрольные вопросы.....	72
4	Работа 4. Подшипниковые стали.....	73
4.1	Цель работы.....	73
4.2	Общие сведения.....	73
4.2.1	Особенности усталостного разрушения.....	73
4.2.2	Подшипниковые стали.....	75
4.3	Порядок выполнения работы.....	81
4.4	Контрольные вопросы.....	81
4.5	Содержание отчета.....	82
5	Работа 5. Антифрикционные чугуны.....	83
5.1	Цель работы.....	83
5.2	Общие сведения.....	83

5.2.1	Антифрикционные низколегированные чугуны.....	85
5.2.2	Антифрикционные ковкие чугуны.....	89
5.2.3	Графитизированные чугуны.....	94
5.3	Порядок выполнения работы.....	96
5.4	Задания.....	96
5.5	Контрольные вопросы.....	97
5.6	Содержание отчета.....	98
6	Работа 6. Порошковые антифрикционные и фрикционные материалы.....	98
6.1	Цель работы.....	98
6.2	Основные сведения об антифрикционных материалах.....	98
6.2.1	Материалы на основе железа.....	100
6.2.2	Материалы на основе меди.....	104
6.2.3	Металлографитовые материалы.....	107
6.2.4	Фрикционные материалы.....	110
6.2.4.1	Материалы на основе железа.....	112
6.2.4.2	Материалы на основе меди.....	113
6.3	Порядок выполнения работы.....	113
6.4	Содержание отчета.....	114
6.5	Контрольные вопросы.....	115
7	Работа 7. Пластмассы.....	115
7.1	Цель работы.....	115
7.2	Общие сведения.....	115
7.2.1	Полимеры.....	116
7.2.1.1	Молекулярное строение полимеров.....	118
7.2.1.2	Молекулярные структуры полимеров.....	120
7.2.1.3	Надмолекулярная структура полимеров.....	121
7.2.1.4	Полярность полимеров.....	121
7.2.1.5	Реакция полимера на нагрев.....	122
7.2.2	Наполнители и добавки.....	123