

УДК 620.179.112

Т46

Тихомиров, В.П. Трибология: Учебное пособие/В.П. Тихомиров, В.В. Порошин, О.А. Горленко, Д.Ю. Богомолов, М.А. Измеров /2-е изд., доп. - М: МИИР, 2014. – 360 с.

В учебном пособие изложены современные представления о трении, изнашивании и смазочном действии. Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавриат/магистратура 151600 "Прикладная механика.

Рецензенты: - доктор техн. наук профессор, Буглаев Анатолий Михайлович

- доктор техн. наук профессор, Погоньшев Владимир Анатольевич

Редактор: д.в.с., профессор Борзиков Борис Васильевич

ISBN 978-5-4349-0008-9

© В.П. Тихомиров,
В.В. Порошин
О.А. Горленко,
Д.Ю. Богомолов,
М.А. Измеров, 2014
© МИИР, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
ГЛАВА 1. Трибология: наука о трении и изнашивании	11
1.1. Основные определения и понятия	11
1.2. Природа трибологических исследований	12
1.3. Практическое значение трибологических исследований	14
1.4. Проектирование триботехнических систем	16
1.5. Маркетинг	17
1.6. Трение как реакция трибологической системы на внешнее воздействие	19
ГЛАВА 2. Текстура поверхности	22
2.1. Классификация неровностей поверхност	22
2.2. Средства контроля топографии поверхности	25
2.3. Параметрическая оценка геометрических свойств на основе двухмерного анализа	29
2.4. Параметрическая оценка топографии поверхности на основе трехмерного анализа	43
2.5. Поверхность как фрактальный объект	52
2.5.1. Фрактальная размерность	54
2.5.2. Статистические и фрактальные параметры поверхности	56
2.5.3. Моделирование фрактальных поверхностей	59
2.5.4. Адекватность модели и реальной поверхности	64
Список литературы	66
Вопросы для самоподготовки	67
ГЛАВА 3. Явления на поверхности	69
3.1. Элементарные процессы на поверхности	69
3.2. Физическая и химическая адсорбции	70
3.3. Поверхностно активные вещества	76
3.4. Смачивание	78
3.5. Адсорбционное понижение прочности твердых тел	80
3.6. Окислительно-восстановительные реакции	81
3.7. Остаточные напряжения	84
Список литературы	85
ГЛАВА 4. Механика контактного взаимодействия	86
4.1. Классические задачи механики контактного взаимодействия	86
4.2. Общий случай контакта двух тел	90
4.3. Контакт поверхностей, имеющих волнистость	92
Список литературы	100
Вопросы для самостоятельной подготовки	100
ГЛАВА 5. Статистические и фрактальные модели контактного взаимодействия шероховатых поверхностей	101

5.1.	Контакт шара с гладкой поверхностью	101
5.2.	Модель Гринвуда-Вильямсона	104
5.3.	Модель Н.Б. Демкина	110
5.4.	Модель Буша, Гибсона, Томаса (BGT)	110
5.5.	Упрощенная многоуровневая модель	111
5.6.	Фрактальная модель	112
5.6.1.	Соотношение «периметр–площадь»	112
5.6.2.	Фрактальные поверхности	115
5.6.3.	Эквивалентная поверхность	118
5.7.	Оценка параметров контактного взаимодействия	122
5.8.	Контактная механика фрактальных поверхностей	129
	Список литературы	134
ГЛАВА 6.	Трение твердых тел	136
6.1.	Элементарные сведения	136
6.2.	Общие представления о трении	144
6.3.	Закономерности трения	151
	Список литературы	168
	Вопросы для самоподготовки	168
ГЛАВА 7.	Трение скольжения и тепловые процессы	170
7.1.	Кинетическая модель трения твердых тел	172
7.2.	Тепловые задачи	183
7.3.	Измерение температуры поверхности трения	186
	Список литературы	191
	Вопросы для самоподготовки	192
ГЛАВА 8.	Динамические модели механических систем с трением	193
8.1.	Колебания, вызванные силами трения	197
8.2.	Законы трения	198
8.3.	Самоподобие законов трения	203
8.4.	Прерывистое скольжение	213
	Список литературы	217
	Вопросы для самопроверки	217
ГЛАВА 9.	Смазка	219
9.1.	Гидродинамическая теория смазки	221
9.2.	Эластогидродинамическая смазка	236
9.3.	Смешанная (полужидкостная) смазка	250
9.4.	Граничная смазка	263
	Список литературы	298
	Вопросы для самоподготовки	299
ГЛАВА 10.	Износ	300
10.1.	О природе изнашивания твердых тел	300
10.2.	Классификация видов изнашивания	300
10.3.	Закономерности изнашивания	310
10.4.	О механизмах изнашивания	319
10.5.	Механизм изнашивания композиционного материала	321
10.6.	Приработка изделия	324

10.7.	Предельный износ	326
10.8.	Рациональная форма изнашиваемых элементов	341
	Список литературы	349
	Вопросы для самопроверки	350
	Список основных понятий и определений	351