

Оглавление

Принятые сокращения.....	6
Предисловие	8
Тема 1. Введение в трибологию. Предмет триботехники.....	9
1.1. История развития. Термины и определения	9
1.2. Виды и режимы трения	10
1.3. Основные разделы триботехники.....	16
1.4. Характеристики антифрикционных свойств и изнашивания	19
1.4.1. Антифрикционные свойства (антифрикционность согласно ГОСТ 30858—2003)	19
1.4.2. Характеристики изнашивания	24
<i>Контрольные задания к теме 1</i>	27
Тема 2. Фрикционное взаимодействие поверхностей и физико-химические процессы, протекающие при трении и изнашивании.....	28
2.1. Физико-механические свойства деталей и их поверхностей	28
2.1.1. Строение твердых тел	28
2.1.2. Поверхностная энергия	34
2.1.3. Адгезия	35
2.1.4. Адсорбция и хемосорбция	37
2.1.5. Эффект Ребиндера	40
2.1.6. Влияние обработки и трения на свойства поверхностного слоя	40
2.1.7. Контактное взаимодействие поверхностей	42
2.2. Основные виды изнашивания деталей пар трения.....	43
2.2.1. Абразивное изнашивание (АИ)	45
2.2.2. Гидроэрозионное (газоэрозионное), электроэрозионное изнашивание	48
2.2.3. Кавитационное изнашивание (КИ)	49
2.2.4. Изнашивание при усталостном выкрашивании.....	50
2.2.5. Окислительное изнашивание (ОИ) и коррозия	50
2.2.6. Фреттинг-коррозия (ФК)	54
2.2.7. Трещинообразование. Усталостное разрушение	61
2.2.8. Водородное изнашивание.....	63
2.3. Избирательный перенос (ИП) [10].....	66
2.3.1. Сущность ИП.....	66
2.3.2. Механизмы образования сервовитной пленки	67

2.3.3. Физические основы снижения изнашивания при ИП	69
2.3.4. Использование ИП в узлах трения	70
<i>Контрольные задания к теме 2</i>	74

Тема 3. Конструктивные методы повышения износостойкости деталей

3.1. Смазочные материалы и различные системы смазки.....	75
3.1.1. Жидкие смазки	76
3.1.2. Консистентные смазки (пластичный смазочный материал ПСМ)	86
3.1.3. Твердые смазки (ТС)	89
3.1.4. Графен	96
3.1.5. Антифрикционные свойства смазочных материалов (антифрикционность согласно ГОСТ 30858—2003)	100
3.2. Фрикционные и антифрикционные материалы	103
3.2.1. Общие сведения (табл. 3.6)	103
3.2.2. Фрикционные материалы (ФМ)	103
3.2.3. Антифрикционные материалы (АМ)	112
3.3. Выбор материалов для трущихся соединений	138
3.3.1. Материалы деталей пар трения.....	138
3.3.2. Правила сочетания материалов	144
3.3.3. Критерии работоспособности материалов в парах трения	146
3.4. Конструктивные решения.....	149
3.4.1. Применение подшипников.....	150
3.4.2. Замена внешнего трения на внутреннее трение упругих элементов (резинометаллические шарниры).....	158
3.4.3. Самоустановка деталей узлов, гуммирование изнашивающихся деталей.....	159
3.4.4. Защита рабочих поверхностей.....	159
<i>Контрольные задания к теме 3</i>	163

Тема 4. Технологические методы повышения износостойкости деталей

4.1. Классификация методов повышения износостойкости	164
4.2. Классификация сталей и сплавов	164
4.3. Термическая обработка (ТО) сталей	168
4.4. Химико-термическая обработка (ХТО) сталей	174
4.4.1. Цементация сталей	175
4.4.2. Азотирование сталей	176
4.4.3. Цианирование (нитроцементация)	179
4.4.4. Термодиффузионное хромирование (ТХ)	179
4.4.5. Силицирование (С.) стали и чугуна.....	181
4.5. Электрохимические (гальванические) покрытия.....	182
4.5.1. Гальваническое хромирование	182
4.5.2. Анодирование (А.)	185

4.6. Поверхностно-пластическое деформирование (ППД).....	186
4.6.1. Общие положения.....	186
4.6.2. Статические методы ППД.....	188
4.6.3. Динамические (ударные) методы ППД.....	193
4.7. Газотермическое напыление.....	196
4.7.1. Газопламенное напыление.....	197
4.7.2. Высокоскоростное (сверхзвуковое) газопламенное напыление (СГН)	199
4.7.3. Плазменное напыление	200
4.7.4. Детонационное напыление	201
4.7.5. Электродуговое нанесение	203
4.8. Наплавка и напайка	204
4.8.1. Дуговая наплавка	204
4.8.2. Другие способы упрочняющей наплавки	209
4.8.3. Специальные способы напайки для повышения износостойкости рабочих лопаток ГТД	210
4.9. Физико-химические методы нанесения покрытий	218
4.9.1. Физические методы нанесения покрытий (PVD-методы) ...	218
4.9.2. Химические методы нанесения покрытий (CVD-методы)...	225
<i>Контрольные задания к теме 4.....</i>	<i>230</i>
Тема 5. Общая стратегия решения трибологических задач....	231
Литература	233