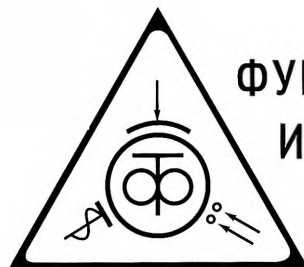
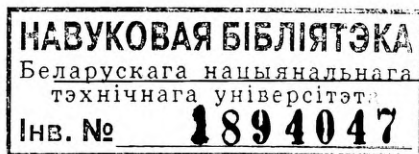


БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ТРИБОФАТИКИ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по естественнонаучному образованию в качестве пособия
для студентов учреждений высшего образования,
обучающихся по специальности
1-31 03 02 «Механика и математическое моделирование»*



МИНСК
БГУ
2017

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
Тема 1. МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	4
1.1. Некоторые объекты, изучаемые в механике.....	5
1.2. Внутренние усилия	6
1.3. Закон Гука.....	9
1.4. Диаграмма растяжения-сжатия.....	11
1.5. Общие соотношения теории упругости.....	12
1.6. Главные напряжения при объемном напряженном состоянии	13
1.7. Теории предельных напряженных состояний	15
Тема 2. МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАЛОСТЬ	27
2.1. Введение	28
2.2. Основные характеристики повторно-переменного нагружения.....	29
2.3. Кривая усталости	34
2.4. Характеристики сопротивления усталости	36
2.5. Полная кривая усталости	38
2.6. О механизмах усталости металлов.....	39
2.7. Циклическое упрочнение-разупрочнение.....	43
2.8. Влияние различных факторов.....	45
2.9. Расчеты на усталость	52
Тема 3. ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИКИ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (задачи Буссинеска и Черрути).....	53
3.1. Некоторые основные положения механики контактного взаимодействия.....	54
3.2. Задача Буссинеска.....	56

Тема 4. ПАРАМЕТРЫ КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ	71
4.1. Некоторые основные положения механики контактного взаимодействия.....	72
4.2. Постановка задачи определения параметров контакта.....	73
4.3. Соотношения между геометрическими характеристиками тел и перемещениями	75
4.4. Интегральное уравнение для определения распределения контактного давления	78
4.5. Сжатие шаров	79
4.6. Сжатие цилиндров. Параметры контакта	82
4.7. Сжатие цилиндров. Напряженное состояние.....	84
4.8. Сжатие тел произвольной формы. Параметры эллиптического контакта	87
4.9. Сжатие тел произвольной формы. Напряженное состояние	90
4.10. Расчет на прочность при контактном взаимодействии	97
4.11. Пример расчета на прочность при контактном взаимодействии	99
Тема 5. ТРЕНИЕ И ИЗНОС	101
5.1. Сила и коэффициент трения	102
5.2. Третье тело. Смазка	104
5.3. Процессы изнашивания	106
5.4. Кривая фрикционной усталости.....	110
5.5. Качение	112

5.6. Фреттинг	113
5.7. Расчеты на трение и износ	116

Тема 6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА

ТРИБОФАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	117
6.1. «Трибофатическая бомба» (S-I)	118
6.2. Силовые системы и основные виды износоусталостного повреждения и разрушения	122
6.3. «Подарок трибофатики» (S-II)	126
6.4. «Загадка трибофатики» (S-III)	131
6.5. «Трибофатический сюрприз» (S-IV)	133

Тема 7. НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ И СОСТОЯНИЕ ОБЪЕМНОЙ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ТРИБОФАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....

7.1. Постановка задачи	137
7.2. Модель НДС трибофатической системы	138
7.3. НДС системы «ролик – вал»	139
7.4. НДС системы «ролик – кольцо»	146

7.5. Иерархическая структура моделей повреждаемости деформируемого твердого тела.....	147
7.6. Опасные объемы в брусках	148
7.7. Модель деформируемого тела с опасным объемом: контакт с трением.....	149
7.8. Обобщение представления об опасном объеме	150
7.9. Формы и величины опасных объемов при контактном взаимодействии с трением	151
7.10. Сечения опасных объемов при контактном взаимодействии с трением.....	152
7.11. Октаэдрический опасный объем при контактном взаимодействии с трением.....	153
7.12. Повреждаемость системы «ролик – вал».....	154
7.13. Применения опасных объемов для моделирования распространения трещиноподобного повреждения.....	158
7.14. Многоэлементная трибофатическая система	162
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	164